

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»

*На правах рукописи*



**ГАВРИЛОВА ИРИНА СТАНИСЛАВОВНА**

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ  
У БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ УЧРЕЖДЕНИЙ  
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Специальность 13.00.08 – теория и методика профессионального образования**

**ния**

**Диссертация**

**на соискание ученой степени кандидата педагогических наук**

**Научный руководитель: доктор педагогических наук, профессор  
Правдюк Валентина Николаевна**

**Орел – 2016**

## Оглавление

Введение	3
ГЛАВА I. Теоретические основы формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения	
1.1. Роль и значение формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения по инженерно-технологическим дисциплинам	18
1.2. Блочно-модульная технология в формировании профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения	43
1.3. Разработка теоретической модели формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения	69
Выводы по первой главе	83
ГЛАВА II. Экспериментальное исследование процесса формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования	
2.1. Педагогические условия, принципы и подходы формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения	85
2.2. Критерии, показатели и уровни сформированности профессиональных компетенций по инженерно-технологическим дисциплинам	118
2.3. Опытно-экспериментальная оценка формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения	149
Выводы по второй главе	160
Заключение	162
Библиография	167

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Одним из основных приоритетов современного российского образования является повышение требований, предъявляемых к подготовке педагогов профессионального обучения. Цель государственной программы «Развитие образования» на 2013-2020 гг. «Изменение в отраслях социальной сферы, направленное на повышение эффективности образования и науки» (приказ МК РФ № 500 от 15.05.2013 «Дорожная карта»), ориентирует на обеспечение высокого качества российского образования в соответствии с меняющимися запросами населения и перспективными задачами развития российского общества и экономики.

Педагог профессионального обучения в соответствии с ФГОС ВПО [190-191] является непосредственным участником учебно-воспитательного процесса, включающего подготовку обучающихся по профессиям в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы начального, среднего и дополнительного профессионального образования, учебно-курсовой сети предприятий и организаций в центрах по подготовке, переподготовке и повышению квалификации рабочих и специалистов, а также в службе занятости населения. Формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения проводится в соответствии с решением важнейших педагогических задач в таких ведущих сферах профессиональной деятельности как: учебно-профессиональная; научно-исследовательская; образовательно-проектно-исследовочная; организационно-технологическая; обучение по рабочей профессии.

Государственный заказ российского образования актуализирует проблему подготовки высококвалифицированных педагогов для учреждений среднего профессионального образования со сформированными компетенциями, обладающих междисциплинарным научно-творческим видением; легко адаптирующихся и успешно функционирующих в педагогической деятельности, так и в сфере материального производства и конкурентоспособных на рынке труда.

В настоящее время большим спросом пользуются специально подготовленные педагоги для работы в учреждениях среднего профессионального образования, со сформированными профессиональными компетенциями с инженерно-технологическими знаниями и умениями, владеющие компьютерными технологиями, ориентированные как в смежных областях деятельности, так и готовые к профессиональному росту и квалификационной мобильности. Все это требует особых подходов к организации кадрового обеспечения в системе профессионального образования. Как известно, в мировой, отечественной педагогике и частных методиках накоплен опыт подготовки педагогов к различным видам профессиональной деятельности в учреждении среднего профессионального образования (Г.И. Кругликов [94-95], И.П. Смирнов [174], Д.В. Чернилевский [201], И.В. Чистова [202], Н.Е. Эрганова [216] и другие).

В связи с этим к будущему педагогу предъявляются высокие требования относительно формирования профессиональных компетенций, позволяющих грамотно решать, как общие профессионально-педагогические задачи, так и задачи методики обучения инженерно-технологическим дисциплинам в средних профессиональных учреждениях. Успешность и качество подготовки специалистов среднего звена во многом зависит от сформированности профессиональных компетенций у будущего педагога для обучения инженерно-технологическим дисциплинам.

Степень разработанности проблемы исследования. Анализ научно-педагогической литературы показал, что решения научных и практических задач, связанных с формированием профессиональных компетенций у будущих педагогов в системе среднего профессионального образования, в педагогической науке сложились определенные теоретические концепции. Вопросы профессиональной подготовки были рассмотрены в работах: П.Р. Атутова [8-9], С.Я. Батышева [15-17], А.Д. Гонеева [58-59], П.Ф. Кубрушко [96], В.С. Леднева [104-105], А. Мелецинек [116], В.М. Петровичева [140], В.М. Приходько [152], В.А. Скакун

[168-169], Д.А Тхоржевского [185], Ю.Л. Хотунцева [197], Л.А. Ядваршис [219] и других.

Вопросы, связанные с формированием компетенций у будущих педагогов, исследовались в работах В.И. Байденко [11-12], Е.В. Бондаревской [27], З.С. Сazonовой [160], Н.М. Сальникова [62], А.В. Хугорского [198-199], В.Д Шадрикова [204], Э.Ф. Шариповой [205] и другие.

В области технологизации образования - это В.П. Беспалько [23], М.В. Кларин [84], П.И. Образцов [136-137], В.А. Сластенин [11-172], А.И. Уман [187] и другие.

В работах А.А. Калекина [79-80], М.А. Мещеряковой [117], П.С. Самородского [163], В.Д. Симоненко [167], Э.Г Скибицкого [170], Г.И. Сорокина [177], Р.Н. Щербакова [215], акцентировано внимание на формы и методы обучения инженерно-технологическим дисциплинам. Из них следует, что в настоящее время в учебный процесс необходимо внедрять современные инновационные формы и методы, отвечающие требованиям федерального образовательного государственного стандарта подготовки в ВУЗе педагогов профессионального обучения для системы среднего профессионального образования (СПО).

В работах В.Ф. Башарина [18], О.Ю. Бурцевой [31], В.М. Гареева [53], В.А. Ермоленко [67-68], С.А. Кайновой [78], Г.В. Лаврентьева [103], П.А. Юцявицене [218] и других раскрыты особенности модульной образовательной технологии.

Анализ научно-педагогической литературы и изучение актуальных инновационных технологий обучения инженерно-технологическим дисциплинам в университете, касающихся теории и практики формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования, позволили выделить **противоречие** между:

- потребностью системы профессионального образования в педагогах, обучающих профессиональным дисциплинам ориентированных на инженерную

подготовку студентов к самореализации в производстве, как конкурентоспособных специалистов и традиционной системой их подготовки в вузе не учитывающей профилизацию направления подготовки;

- между требованиями, определенными ФГОС ВПО к уровню сформированности профессиональных компетенций бакалавров и недостаточной разработанности методического инструментария их формирования;

- между требованиями к уровню сформированности профессиональных компетенций бакалавров и степенью разработанности педагогических технологий и условий их формирования по указанному направлению подготовки.

Необходимость разрешения данных противоречий определила выбор **темы** диссертационного исследования: «Формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования», **проблема** которого формулируется следующим образом: каковы педагогические условия эффективного формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях среднего профессионального образования при изучении инженерно-технологических дисциплин введением блочно-модульной технологии в учебном процессе.

Решение данной проблемы составляет **цель исследования**.

**Объект исследования** - процесс формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования на материале инженерно-технологических дисциплин.

**Предмет исследования** - процесс подготовки будущих педагогов к профессиональной деятельности в учреждениях среднего профессионального образования введением блочно-модульной технологии в учебном процессе.

**Гипотеза исследования:** формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования в вузе к педагогической деятельности будет эффективным, если:

- раскрыты сущность и содержание процесса формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования, как целенаправленного на овладение студентами способностями по осуществлению их профессионально-педагогической деятельности;
- обоснована и проверена теоретическая модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений путем реализации блочно-модульной технологии;
- определены критерии, показатели и уровни сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в учреждениях СПО;
- разработан и внедрен методический инструментарий в процесс обучения инженерно-технологическим дисциплинам на основе блочно-модульной технологии;
- выявлены и научно обоснованы педагогические условия, способствующие эффективному формированию профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях СПО.

В соответствии с поставленной целью и выдвинутой гипотезой определены следующие **задачи** исследования:

1. Раскрыть сущность и содержание процесса формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования как целенаправленного на овладение студентами способностями по осуществлению их профессионально-педагогической деятельности.
2. Обосновать и проверить теоретическую модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений путем реализации блочно-модульной технологии.
3. Определить критерии, показатели и уровни сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в учреждениях среднего профессионального образования.

4. Разработать и внедрить методический инструментарий в процесс обучения инженерно-технологическим дисциплинам на основе блочно-модульной технологии.

5. Выявить и научно обосновать педагогические условия, способствующие эффективному формированию профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях СПО.

**Методологическую базу** исследования составили:

– на философском уровне - труды Л.С. Выготского [44-45], В.А. Лекторского [106], В.С. Швырева [207], Г.П. Щедровицкого [213], Э.Г. Юдина [217] и др., в которых представлено философское учение о деятельности; фундаментальная теория познания - П.В. Алексеев [1], Б. Гершунский [55], В.В. Ильин [75], И.О. Кант [83], В.Г. Кузнецов [101], М.И. Руткевич [157], и др.; теория гуманизации образования - Ш.А. Амонашвили [3], В.А. Сухомлинский [80] и др.; системно-деятельностный подход - С.И. Архангельский [7], А.Н. Леонтьев [107], И.Я. Лerner [108], К.К. Платонов [142], С.Л. Рубинштейн [156], В.Н. Садовский [159] и др.;

– на специально-научном уровне - труды ученых в области общей и профессиональной педагогики - А.П. Беляева [20-21], В. В. Краевский [93], Э.Ф. Зеер [71]; теории профессионального образования - Ю.К. Бабанский [10], А.Л. Бусыгина [32], З.Ф. Есарева [69], Н.В. Кузьмина [99-100], С.М. Маркова [112], А. Шелтен [208] и др.; моделирование образовательного процесса - А.П. Валицкая [34], В.Н. Правдюк [148-151], Г.С. Селевко [164] и др.

**Теоретической основой** настоящей работы послужили:

–теория педагогического образования - М.С. Каган [77], Е.А. Климов [85-86], И.К. Кондаурова [90], Т.В. Кудрявцев [97-98], А.К. Маркова [113], К.Д. Ушинский [189], В.А. Якунин [221] и др.;

– компетентностный подход - А.А. Вербицкий [38-39], И.А. Зимняя [73-74], А.М. Митяева [119-120] и другие;

- личностно-ориентированный подход - В.А. Беликов [19], Л.И. Божович [25], И.С. Якиманская [220];
- когнитивный подход - М.Е. Бершадский [22], И.Ю. Гераськина, А.С. Гераськин [54], В.В. Гузеев [62], Э. Лоарер [109], Т.С. Табаченко [181], и др.;
- технологический подход - Ф.Н. Клюев [87], А.Я. Найн [123], Л.В. Покушалова [144], Е.С. Полат [145], А.Н. Сергеев [166] и др.
- концепция развития творческого потенциала личности в системе высшего образования - П.Н. Андрианов [6], Г.С. Батищев [14], Г.Б. Бородастов [28], А.М. Василевская [35], И.П. Волков [43], В.М. Петров [139], Л.С. Подымова [143], В.Г. Рындак [158], А. П. Сманцер [173], Ю.С. Столяров [179], А.В. Чус [203], М.А. Шустов [212], Е.Г. Щепетов [214] и др.

Для проверки выдвинутой гипотезы и решения поставленных задач использована совокупность следующих **методов исследования**:

- теоретические (анализ, синтез, сравнение, сопоставление, обобщение, классификация, систематизация, моделирование и др.);
- прогностико-верификационные (экспертная оценка, обсуждение в форме конференций);
- эмпирические (анализ учебно-методической документации, тестирование, анкетирование, беседа, наблюдение, изучение результатов деятельности, обобщение опыта преподавания, педагогический эксперимент и самооценка);
- статистические (методы математической статистики).

Опытно – экспериментальной базой исследования выступил ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева». В эксперименте участвовали студенты факультета технологии, предпринимательства и сервиса по направлениям подготовки 44.03.04 (051000.62) Профессиональное обучение и 44.03.05 (050100.62) Педагогическое образование в количестве 220 человек.

**Организация и этапы исследования.** Исследование осуществлялось с 2010 по 2016 гг. и состояло из 3<sup>х</sup> этапов.

Первый этап (2010-2011 гг.) - осуществлялся теоретический анализ научной педагогической литературы и оценка современного состояния проблемы исследования, изучался учебно-методический комплекс дисциплин. Определялись исходные параметры исследования, его объект, предмет, цель и задачи, разрабатывалась гипотеза, стратегия эксперимента, выбиралась база исследования.

Второй этап (2011-2015 гг.) - разрабатывалась и апробировалась теоретическая модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений по инженерно-технологическим дисциплинам; разрабатывался УМКД по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» на основе блочно-модульной технологии с применением лабораторного модуля; критериально-оценочный аппарат. В рамках констатирующего эксперимента был выявлен исходный уровень формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения. В ходе формирующего эксперимента апробировалась блочно-модульная технология с применением лабораторного модуля. Проводилась апробация и внедрение в учебный процесс методических рекомендаций по результатам исследования.

Третий этап (2015-2016 гг.) корректирование и уточнение основных положений, анализ, систематизация, обработка и обобщение результатов эксперимента, формулирование и уточнение выводов, проводилось оформление диссертационного исследования.

Общий объем проделанной работы. В ходе исследования проанализировано и изучено свыше 30 диссертационных работ, свыше 200 научных публикаций, более 20 документов по организации процесса обучения студентов в системе СПО. Свыше 80 учебных занятий по организации и методике блочно-модульной технологии апробация проходила со студентами на базе ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет», также в целях повышении

квалификации педагогов системы профессионального обучения БПОУ ОО «Орловский технологический техникум». Опрошены более 200 респондентов по специально разработанным тестам, контрольным заданиям по теме исследования.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

- раскрыта сущность и содержание процесса формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования на материале инженерно-технологических дисциплин, целенаправленного на овладение студентами способностями по осуществлению их профессионально-педагогической деятельности и создания в личности мотивационного, когнитивного, деятельностного и рефлексивного компонентов;
- разработана теоретическая модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений, основанная на методологии системного, компетентностного и личностно-деятельностного подходов, состоящая из целевого, содержательно-процессуального, критериально-оценочного и результативного блоков;
- определены уровни сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения и разработан критериально-оценочный аппарат для оценки эффективности формирования профессиональных компетенций в ходе изучения инженерно-технологических дисциплин.

**Теоретическая значимость исследования** заключается том, что она вносит вклад в теорию и методику профессионального образования, расширяет представление о возможностях подготовки будущих педагогов профессионального обучения к профессиональной деятельности в учреждениях СПО по инженерно-технологическим дисциплинам; в уточнении содержания понятия «*формирование профессиональных компетенций*» у будущих педагогов профессионального образования. Разработанная теоретическая модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений имеет динамический характер, позволяющая дополнять, корректи-

ровать формы, методы и средства обучения на основе инновационных технологий, направленных на овладение деятельностью в инженерно-технологической среде. Выявлены, научно обоснованы и экспериментально проверены педагогические условия, способствующие эффективному формированию профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения.

**Практическая значимость исследования** заключается в том, что реализация блочно-модульной технологии через выявленные педагогические условия обеспечивают эффективное формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях среднего профессионального образования. Результаты, полученные в ходе опытно-экспериментальной работы, носят универсальный характер и позволяют проводить подготовку педагогов профессионального обучения по различным отраслям в соответствии с социальным заказом региона. Научно обосновано внедрение блочно-модульной технологии с применением лабораторного модуля, позволяющих дополнить технологию обучения в вузе будущих педагогов профессионального обучения. Выводы и рекомендации по результатам исследовательской работы могут быть использованы в разработке методического инструментария для обучения будущих педагогов профессионального обучения в вузе по инженерно-технологическим дисциплинам (аннотации, рабочие программы, методический инструментарий, учебно-методические пособия по выполнению контрольных, лабораторных работ, тестовые задания по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника»).

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов и выводов обеспечивается непротиворечивостью исходных теоретико-методологических принципов и методов исследования, связанных с подготовкой педагогов профессионального обучения: рациональным сочетанием методов, адекватных целям, предмету и задачам исследования; достоверностью математической обработки статистических данных, полученных результатом педагогической деятельности в ходе формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов

средних профессиональных учреждений при изучении инженерно-технологических дисциплин.

Обоснованность результатов исследования подтверждается их успешным практическим использованием в образовательном процессе на факультете технологии, предпринимательства и сервиса ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»; применением взаимопроверяющих и взаимодополняющих методов, целей, задач и логике исследования, четкостью методологических принципов и методов познания; подтверждается репрезентативностью результатов опытно-экспериментальной работы и их воспроизводимостью в педагогической практике вуза; широким обсуждением материалов исследования на международных всероссийских, межвузовских конференциях; публикациями, рецензируемыми в научных изданиях по списку ВАК РФ.

**Личный вклад соискателя** заключается: в самостоятельной разработке основных положений исследования; уточнении понятия «*формирование профессиональных компетенций*» у будущих педагогов профессионального образования; разработке теоретической модели формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений; научном обосновании реализации блочно-модульной технологии с применением лабораторного модуля; разработке критериально-оценочного аппарата для определения уровней сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения к профессиональной деятельности по инженерно-технологическим дисциплинам в учреждениях СПО; выявлении педагогических условий, обеспечивающих эффективное формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов в системе СПО; разработке, организации и проведению опытно-экспериментальной работы; разработке методического обеспечения.

На защиту выносятся следующие **положения**:

1. Профессиональные компетенции будущих педагогов учреждений СПО рассматриваются в данном исследовании как интегральные качества личности,

способные через уровень знаний, умений, навыков и опыта, достаточных для осуществления педагогических задач, самостоятельно решать проблемы в профессионально-педагогических и других производственных видах деятельности на основе использования педагогического и инженерного опыта; внедрять адекватные педагогические технологии, обеспечивающие конструктивное решение профессионально-педагогических задач.

*Процесс формирования профессиональных компетенций* у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования в ходе изучения инженерно-технологических дисциплин, направлен на овладение студентами способностями по осуществлению их профессионально-педагогической деятельности (учебно-профессиональной, научно-исследовательской, образовательно-проектировочной, организационно-технологической и обучению рабочей профессии). Формирование у них важных качеств личности, познавательных и творческих способностей, педагогических и инженерно-технологических возможностей осуществляется на высоком теоретическом и методическом уровне мотивационного, когнитивного, деятельностного и рефлексивного компонентов.

Данный процесс формирования профессиональных компетенций рассматривается как самостоятельная система, включающая целевые установки, специально отобранное содержание образования систематического и целенаправленного осуществления ориентации студентов на активное мотивирование овладением системой инженерно-технологических знаний и умений, формирования рефлексии применять инженерные знания в сфере современного материального производства, овладением профессиональной мобильностью.

*2. Теоретическая модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений* представляет собой упорядоченную совокупность взаимосвязанных компонентов: *целевого*, который, обуславливается социальным заказом и ФГОС ВПО; *содержательно-процессуального*, включающий в себя содержание профессиональной деятельности

будущих педагогов в ходе изучения инженерно-технологических дисциплин (аннотации, рабочие программы, методические рекомендации практических занятий по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника», на основе блочно-модульной технологии), «Педагогические технологии» и «Методика профессионального обучения»; *критериально-оценочного*, включающего критерии, показатели, уровни, отражающие сформированность профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений СПО и *результативного*.

3. *Критериально-оценочный аппарат* сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений определяется с помощью соответствующих критериев и показателей: мотивационный (понимание социальной значимости профессии, личностно-профессиональные качества, инженерно-технологические качества), когнитивный (методические и технологические знания, совершенствование педагогического и инженерно-технологического саморазвития), деятельностный (конструирование и организация педагогической деятельности), рефлексивный (умение самостоятельно проектировать индивидуальную работу, рефлексия своих возможностей в освоении будущей профессии).

4. *Методический инструментарий процесса формирования профессиональных компетенций* у будущих педагогов в учреждениях СПО включает методическое обеспечение инженерно-технологических дисциплин, а именно учебно-методические пособия лабораторных и контрольных работ, электронные образовательные ресурсы, фонд оценочных средств.

5. *Совокупность педагогических условий*, способствующих эффективному формированию профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях среднего профессионального образования на материале инженерно-технологических дисциплин:

- осуществление образовательного процесса на основе разработанной теоретической модели;

- целенаправленное использование интерактивных форм и методов обучения в учебно-познавательной деятельности студентов;
- использование блочно-модульной технологии обучения, позволяющей эффективно реализовывать систему подготовки будущих педагогов СПО;
- применение учебно-методического комплекса по инженерно-технологическим дисциплинам;
- систематическое осуществление ориентации студентов в учебно-воспитательном процессе на активное мотивированное овладение системой профессиональных знаний и умений, формирование рефлексии.

**Апробация и внедрение результатов исследования** осуществлялось в процессе опытно-экспериментальной работы на факультете технологии, предпринимательства и сервиса ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева». Основные теоретические положения по теме исследования, полученные результаты и выводы неоднократно докладывались и обсуждались на международных конференциях, а также на научно-практических конференциях в ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» (2013, 2014, 2015 и 2016 гг.). Дополнительная апробация методики преподавания инженерно-технологических дисциплин по блочно-модульно технологии осуществлялась в 2014-2016 гг. на базе ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет», БПОУ ОО «Орловский технологический техникум», что подтверждается справками о внедрении результатов диссертационного исследования. Основные результаты исследования отражены в 20 авторских публикациях, среди которых: 4 статьи, опубликованные в журналах реестра ВАК РФ (Орел 2014, Тула 2014, Тула 2014, Орел 2015), 4 учебно-практических пособия: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»; сборник задач по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины», сборник тестовых заданий по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины», сборник задач по дисциплине «Теплотехника».

**Структура диссертации** определяется логикой исследования поставленных задач и включает в себя введение, две главы, теоретические выводы по главам, заключение, списка литературы, включающего 222 источников. Текст диссертации изложен на 379 страницах, включает 10 таблицы, 4 рисунков и 21 приложений.

# **Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

## **1.1. Роль и значение формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения по инженерно-техническим дисциплинам**

В настоящее время человечество все более осознает себя единым целым: формируется всемирное хозяйство как целостный экономический механизм, развиваются наука и техника, информационные системы и системы связи, совершенствуются транспортные средства. Человек все более отчетливо осознает, что одна из важнейших особенностей современного мира - понимание универсальной общечеловеческой миссии образования.

Перед тем как раскрыть сущность процесса формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов к работе в системе среднего профессионального образования необходимо провести анализ научных работ, связанных с профессиональным образованием. «Образование, как термин - это процесс и результат усвоения систематизированных знаний, умений и навыков. В процессе образования происходит передача от поколения к поколению знания всех тех духовных богатств, которое выработало человечество, усвоение результатов общественно-исторического познания, отраженного в науке о природе, в обществе, технике и искусстве, а также владение трудовыми навыками и умениями». [26, Т.8, с.218]

Образование раскрывает также существенную роль самообразования, культурно-просветительской работы, участие в общественно-трудовой деятельности в усвоении знаний, умственном развитии человека. «Образование... имеет сложную иерархическую структуру, характеризующуюся взаимопересекающимися компонентами, в частности: усвоением опыта (в форме знаний и умений),

воспитанием качеств поведения, физическим и умственным развитием... представляет собой триединый процесс... И единство это особое: процесс обучения непосредственно направлен на усвоение учащимися опыта. Воспитание же и развитие осуществляются опосредованно» [105, с. 24-25].

Содержание образования определяется требованиями общественного производства, обуславливается состоянием науки и техники, культуры, а также уровнем развития педагогических наук. Кроме этого образование, получаемое в специальных профессиональных учебных учреждениях, играет большую роль, в формировании ценностных ориентаций и принципов, которые в совокупности образуют составляющую модернизации образовательного пространства. По мнению И. Канта, «человека могут воспитывать только люди, но люди, равным образом получившие воспитание. Поэтому недостаточно воспитанные люди в свою очередь плохо воспитывают своих питомцев». [82, с. 8]

Межуев В. М считает, что образование в поликультурном обществе решает задачи воспитания толерантности, формирования этнической идентичности, учитывающее различия и особенности этносов, способно обеспечить культурное равенство, сохранить культуру [115].

Решать данные задачи призвано и среднее профессиональное образование, роль которого заключается в том, чтобы учитывать тенденции развития производства, технологий и техники для трансформации педагога, способного предвидеть новые приоритеты в модернизации образования. Говоря о том, какого будущего специалиста готовит образовательное учреждение, следует иметь в виду не только его интеллектуальное, но и духовно-нравственное развитие. Это важно, поскольку только единодушно принятые всеми или, по крайней мере, большинством людей ценности способны консолидировать общество, сделать его гуманным, человечным.

Предметом педагогики является образовательный процесс, специально организованный и целенаправленный на проектирование содержания, форм, методов и средств профессионального обучения. Основы педагогики в настоящее

время представляет интерес как система знаний, позволяющая создавать научно-обоснованные модели и стратегии современного образования, прогнозировать тенденции его развития и адекватно оценивать их эффективность.

Зарождение этих основ обычно связывали с философией XVII века, которая нашла свое обобщенное выражение в трудах Я. А. Коменского [89]. В современном контексте перед новой философией образования, опирающейся на современное состояние философии и предназначеннной для XXI века, были поставлены актуальные задачи, где в идеале человек в рамках образования должен встать на путь сознательного и ответственного выбора тех способов мышления и действия, которые способствуют сохранению жизни, культуры и природы.

Назначение профессионального образования заключается не только в традиционном понимании усвоения определенной суммы знаний, основанной на преподавании специальных предметов и дисциплин, но и умении этой базой знаний воспользоваться при решении прикладных задач в производственной отрасли. Именно практическое значение образовательного пространства профессиональных учебных учреждений определяется ее способностью к непрерывному самоосмыслинию и самоизменению и модернизации педагогической практики.

В педагогике выделяют основные группы закономерностей, характеризующие взаимосвязи между объектами и явлениями действительности. Трансляция знаний, используемых в качестве теоретических оснований педагогических исследований и педагогического проектирования, осуществляется через выделение различных подходов. Они рассматриваются как система принципов, правил и методов изучения, проектирования и организации образовательного процесса, учитывающие законы взаимодействия элементов образовательного процесса. Поэтому содержание профессионального образования представлено через описание теоретической основы различных подходов. Группу подходов можно осуществ-

лять в различных вариациях, из концепций философских, научно-педагогических знаний. В связи с этим применение одинаковых подходов приводит к построению различных моделей образования.

Конструирование модели образования определенного типа исходит с учетом направления подготовки студентов, содержания специфики дисциплины, через взаимодействие подходов.

Концепция развития образования, отражена в нормативных документах Минобрнауки России (Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования на 2013-2020 годы», «Закон об образовании», «Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 - 2020 годы», «Национальная доктрина образования в Российской Федерации: стратегия развития образования на период до 2025 года» и другие). [60, 70, 91, 125, 192].

Образовательный процесс ориентирован на развитие человека, способного гармонично сочетать интересы государства, интересы общества и личностные интересы; на реализацию воспитывающей функции образования для позитивной социализации, нравственного развития личности в соответствии с индивидуальными особенностями и с учетом культурных традиций России, общечеловеческих ценностей.

Проблемы педагогики - проблемы, поставленные обществом перед сферой образования. Перечислим некоторые из них:

- технология педагогики заключается в том, как научить отслеживать современные передовые разработки, тенденции и знания в области материального производства, технике и внедрять их в профессиональную деятельность (Например, усовершенствование методик преподавания технических дисциплин);

- требования, предъявляемые к современному педагогу. Считаем, что участие педагога профессионального обучения в образовательном процессе приводит или к развитию и самореализации, или к некомпетентности личности в данной отрасли. Педагог лишь тогда может воспитать достойное поколение, когда

сам достигнет высот в профессиональном плане и будет продолжать самообразовываться;

- место педагога в социальном обществе. Необходимо изменить педагогическую концепцию; профессия педагога снова стала престижной, привлекательной для молодежи.

Исходя из проблем, перечисленных выше, систему образования необходимо рассматривать не только как просвещение, но как воспитание и самообразование, поскольку выпускник профессионального учреждения должен быть готов к быстрой адаптации, подготовке и переподготовке профессиональных кадров в социально-экономической среде.

Существует ряд проблем в профессиональном образовании, решение которых будет способствовать эффективному внедрению инноваций. Среди наиболее важных проблем, по мнению таких авторов, как В. Д. Симоненко [167], Т.В. Сорокина-Исполатова [178], Н.Ф. Талызина [182], В.Д. Шадриков [204]: это проблемы совершенствования управления профессиональным образованием; проблемы повышения доступности и качества профессионального образования, диверсификации образовательной деятельности; проблемы интеграции в мировое образовательное пространство (особенно переход на двухуровневую систему подготовки: бакалавриат и магистратуру); проблемы интеграции образования, науки и производства; проблемы повышения квалификации работников и система подготовки и переподготовки профессиональных кадров (особая проблема - подготовка высококвалифицированных рабочих кадров для современного производства и экономики).

Среди специалистов в области профессионального образования существуют различные мнения относительно изменений в структуре управления образованием. Так, например, по мнению М. А. Винокурова, на федеральном уровне целесообразно иметь две группы университетов [40, с.7-8].

В первую группу входят вузы с сильным научно-исследовательским компонентом (федеральные и инновационные университеты). Их задача - формирование кадрового потенциала науки и активная научно-исследовательская деятельность. Основная цель вузов второй группы - федеральных вертикально интегрированных учебных комплексов (университетов) - готовить высокопрофессиональных специалистов для конкретных производств. При этом в университетские комплексы включаются вузы, средние специальные учебные заведения и крупные учебные центры профессиональной подготовки.

Необходимо отметить также, что создание независимой оценки качества профессионального образования в соответствии с требованиями потребителей образовательных услуг, современными потребностями рынка труда становится необходимым условием развития профессионального образования. Независимая аттестация выпускников образовательных учреждений, лицензирование образовательной деятельности и образовательных программ, аттестация руководителей образовательных учреждений и профессорско-преподавательского состава, увеличение численности докторов и кандидатов наук в сфере образования, включая учреждения среднего специального образования, далеко не полный перечень процедур, способствующих повышению качества профессионального образования.

Важным из путей модернизации высшего образования является по мнению Алтуиной В. В. диверсификация образовательной деятельности вуза [2, с. 58].

Термин «диверсификация» в образовании означает для образовательного учреждения разнообразие, разностороннее развитие, расширение видов предоставляемых услуг, осуществление новых видов деятельности, не свойственных ему ранее. Для личности диверсификация собственного образования означает приобретение дополнительных знаний, навыков, компетенций, квалификаций. Сегодня имеет место любопытный факт: во всем мире только 20% занятого населения работает по полученной в вузе базовой специальности, а 42% молодежи в первые два года по окончании профессиональных учебных заведений меняют

свои профессии. Отсюда следует, что проблема диверсификации собственного образования остро стоит перед каждым обучающимся.

В связи с переходом вузов в 2011 г. на двухуровневую систему подготовки идут процессы разработки и переработки программ в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов: 70 % подготовленных программ соответствуют требованиям ФГОС ВПО, а ряд вузов разработали свои стандарты и программы (около 18 % от общего количества разработанных программ) [2, с. 58].

Вместе с тем отношение к проблеме перехода российских вузов на двухуровневую систему подготовки остается неоднозначным как со стороны работодателей, так и общественности вузов. Определенную озабоченность специалистов вызывает соотношение общеобразовательной (академической) и профессиональной подготовки специалиста в условиях модернизации высшего образования в России. Традиционно академическая подготовка (в основном гуманитарные, социально-экономические и естественнонаучные дисциплины) осуществлялась в основном на младших курсах, профессиональная - на старших курсах вузов. Ситуация коренным образом меняется с переходом отечественной высшей школы на двухуровневую структуру основных образовательных программ при отказе от специальностей как «несущей конструкции» высшего профессионального образования. При этом, по мнению В.С. Сенашенко, Г.Ф. Ткача [165 с. 19], «родственные специальности объединяются в направления, и вместо «сквозных» программ высшего профессионального образования по специальностям по каждому из направлений подготовки создаются две новые образовательные программы - бакалавриата и магистратуры».

По мнению В.С. Сенашенко [165 с. 21], «переходя на двухуровневую подготовку, система профессионального образования в России теряет свои традиционные конкурентные преимущества. Замена 5–6-летних программ подготовки специалистов 4-летними программами бакалавриата, профессиональная состав-

ляющая которых содержательно не определена и не обеспечена ни в методическом, ни в информационном, ни в организационном плане, может отрицательно сказаться как на качестве отечественного высшего профессионального образования, так и на его конкурентоспособности».

В связи с вышесказанным, актуальными для профессионального образования становятся вопросы повышения эффективности и качества профессиональной подготовки конкурентоспособных выпускников на рынке труда. Механизмом повышения качества такой подготовки являются профессиональные стандарты, в которых установлены требования к содержанию и условиям труда, квалификации и компетенциям работников, что позволяет учреждениям профессионального образования разрабатывать содержание образовательных программ в соответствии с требованиями сферы труда. «Формирование национальной системы квалификаций», как отмечает Федоров М. В., Черепанов М. Г. [193, с. 21] и другие, «является одним из существенных факторов, которые в ближайшие годы будут влиять на развитие системы профессионального образования».

Падение престижа рабочих специальностей приводит к падению интереса к начальному профессиональному образованию. Сохраняется интерес к среднему профессиональному образованию, и существенно растет спрос на высшее профессиональное образование, количество мест в которых, в силу сложившейся демографической ситуации, практически равно количеству выпускников учреждений общего среднего образования, а количество негосударственных вузов за последние 15 лет выросло более чем в два раза. Вместе с тем среднее и начальное профессиональное образование являются неотъемлемой частью российской системы непрерывного образования, которые, так же, как и система высшего образования, находятся в процессе модернизации и реформирования.

С 2011 г. начала действовать федеральная целевая программа развития образования, в которой предусмотрена реализация программ модернизации систем начального и среднего профессионального образования в 30 субъектах РФ. Пе-

реход учреждений начального и среднего профессионального образования на региональный уровень ставит перед регионами непростые задачи по повышению престижа рабочих специальностей, повышению качества профессионального образования, привлечению к сотрудничеству с учреждениями профессионального образования работодателей, размещению заказа на обучение именно тех специалистов, которые будут востребованы в регионе.

Условия профессиональной деятельности современного человека в связи с обновлением техники и технологий, изменениями в социально-экономической жизни меняют взаимоотношения человека и рынка труда, заставляют работника осваивать новые виды профессиональной деятельности, повышать квалификацию, менять работу и даже профессию. Для того, чтобы быть успешным и конкурентоспособным, человек в современном мире должен быть готовым к любым изменениям, быть способным адаптироваться к ним, обладать потребностью и способностью к саморазвитию, обучению в течение всей жизни, т. е. быть мобильным. В связи с этим перед профессиональным образованием встает задача подготовки профессионально мобильных специалистов, создания системы непрерывного профессионального образования, доступного для каждого человека, независимо от его квалификации и уровня образования.

Резюмируя вышесказанное, можно отметить, что модернизация системы профессионального образования в России связана с переходом страны на инновационный путь развития, необходимостью укрепления позиций российского образования на мировом рынке образовательных услуг, поиском новых подходов в повышении качества подготовки специалистов в учреждениях профессионального образования, созданием системы непрерывного образования.

Основные направления модернизации системы профессионального образования актуализированы решением проблем: совершенствования управления профессиональным образованием, повышения доступности и качества профессионального образования, диверсификации образовательной деятельности, инте-

грации российского образования в мировое образовательное пространство (особенно переход на двухуровневую систему подготовки: бакалавриат и магистратуру); интеграции образования, науки и производства; подготовки и переподготовки профессиональных кадров. [134]

В подготовке будущих специалистов средних профессиональных учебных учреждений обязательным условием является соответствие современным требованиям общества и научно-технического прогресса студентов. Реализация этого условия достигается при получении глубоких и прочных знаний основ цикла профессиональных дисциплин, возможности непрерывного совершенствования профессиональных компетенций для аprobации своего педагогического потенциала в системе СПО или сфере материального производства. В связи с этим обращаем внимание на необходимость внедрения в профессиональную подготовку современных педагогических технологий.

Слово «технология» пришло в педагогику из промышленного производства, где оно обозначало процесс изготовления продукции наиболее эффективным и экономичным образом («технология изготовления втулки», «технология плавки чугуна» и т.д.) [161].

Понятие «педагогическая технология», в свою очередь, прошло определенную эволюцию за четыре периода:

1 период (40-е - середина 50-х гг.) - термин “технология в образовании” означал применение аудиовизуальных средств в учебном процессе.

2 период (середина 50-х - 60-е гг.) - под “технологией образования” стали подразумевать программируемое обучение.

3 период (70-е гг.) - появился термин «педагогическая технология», который стал обозначать заранее спроектированный учебный процесс, гарантирующий достижение четко поставленных целей.

4 период (с начала 80-х гг.) - создание компьютерных и информационных технологий обучения.

Если еще раз обратиться к эволюции понятия «педагогическая технология», предложенного Сайтбаевой Э.Р. [161], можно «выделить два течения в педагогике:

- первое ориентируется на все расширяющиеся возможности технических средств в учебном процессе (его можно назвать «технология в образовании» или «технология в обучении»);
- второе означает технологию построения самого учебного процесса и имеет название «технология обучения» или «педагогическая технология».

Развитие педагогики, по мнению Новикова А. М. [130-131], в новых социально-экономических условиях предполагает иной подход, противоположный. Центральной ее фигурой, ее ядром должен стать обучающийся: ученик, студент, слушатель, его образовательная деятельность. Причем обучающийся, понимаемый не абстрактно, не как группа или весь контингент обучающихся в учебном учреждении, а рассматриваемый на уровне каждого отдельного человека, во всем богатстве и многообразии его личностных интересов, потребностей и устремлений.

Специальное отраслевое образование необходимо работнику определенной профессии и квалификации. Специальное образование включает ряд отраслей: горное, радиотехническое, строительное, энергетическое, сельскохозяйственное, медицинское, педагогическое и т.д.

В экономически развитых странах мира состояние образования непосредственно связано с потребностями научно-технического прогресса. В производственной сфере этих стран широко используются электроника, робототехника, биотехника и энергосберегающие устройства, компьютеры, современные средства связи, что влечет за собой поистине революционные перемены в общественной жизни, в сфере интеллектуального труда, в быту.

Подготовка высококвалифицированных рабочих и специалистов среднего звена осуществляется по 250 специальностям. По информации, высказанной Бутко Е.Я. на состоявшемся в мае 2009 года V съезде Союза директоров средних

специальных учебных заведений России, сегодня в кадровой структуре разных отраслей экономики страны количество работников с начальным и средним профессиональным образованием составляет от 60 до 80%, а в сфере обслуживания - 90% [31 с. 3].

Все более крепнущая экономическая интеграция развитых стран стимулирует процесс интернационализации образования. Этим активно занимается ряд международных организаций. Первое место среди них принадлежит ЮНЕСКО: в ее деятельности проблемы образования являются приоритетными. ЮНЕСКО организует и финансирует исследования глобальных и региональных проблем образования, издает педагогическую литературу, информационные материалы и справочники, проводит конгрессы, конференции, рабочие совещания руководителей ведомств просвещения и специалистов [36].

Для научного исследования представляет интерес генезис профессионального образования [17, с. 30-36].

Периоды становления и развития профессионального образования:

- XVII в. - 1917 г. От реформ Петра I до создания основ государственной системы и научной дидактики профессионального образования;
- 1917 - 1940 гг. Тенденции политехнического и монотехнического образования. Создание в 1940 году государственной системы трудовых резервов;
- 1941 - 1945 гг.; годы Великой отечественной войны, сокращение сети техникумов, резкое уменьшение выпуска специалистов со средним техническим образованием обусловили в названное время острый недостаток инженерных кадров;
- 1945 - 1970 гг. Развитие профессионального образования в послевоенный период, развитие ВУЗов, техникумов, профессионально-технических училищ;
- 70 - 90 гг. Реформы образования в 1984 и 1988 гг.
- 90-е гг. - начало XXI века, модернизация системы среднего и высшего образования.

Постепенно педагогическая наука стала «переключаться» на технологическое совершенствование практики. В 60-е гг. XX в. в связи с развитием научно-технического прогресса активно разрабатывалась концепция индустриального, постиндустриального, технотронного общества, которая определяла главным фактором прогресса общества техническую вооруженность.

В конце XX столетия человек был определен как мера и ведущий фактор развития общества по пути прогресса на новом, научно-техническом этапе развития человечества.

Профессия педагога - одна из самых известных среди многообразия профессий и, можно сказать, определяющая другие профессии, так как все другие виды труда осваиваются в ходе специально организованной целенаправленной педагогической деятельности. Необходимость передачи профессионального опыта от одного поколения к другому с целью подготовки конкурентоспособных выпускников к жизни и профессиональному труду привела к тому, что обучение и воспитание в профессиональных учебных учреждениях выделились в самостоятельную функцию общества.

В целом подготовке педагога профессионального обучения в вузах посвящено немало научных исследований, проводились и продолжают изучаться по различным аспектам. Так, научное исследование Калиновской Т.С. [81] посвящено компетентностно-ориентированной технологии обучения как фактор повышения качества предметной подготовки студентов в организациях среднего профессионального образования.

Диссертация Копылова С.Н. [92] раскрывает формирование структурных составляющих профессиональных компетенций будущих техников при изучении общепрофессиональных дисциплин в колледже.

Научное исследование Прохоровой М.П. [154] отражает подготовку педагогов профессионального обучения к инновационной деятельности в вузе.

Педагогическая профессия, рассмотренная Е.А. Климовым [85-86], относится к группе профессий, предметом труда которых является человек, основное ее содержание составляют взаимодействия с людьми. Педагогической профессии присущи такие особенности, как гуманизм, творческий характер деятельности, коллективный характер труда.

Изучая особенности методики обучения будущих педагогов профессионального обучения по инженерным дисциплинам, считаем необходимым обратиться к теоретическим основам профессионального технического образования. В научной литературе определилось понятие «инженерная педагогика». Так, А. Мелецинек [116] определил инженерную педагогику как составную часть профессиональной педагогики, направленную на подготовку специалистов, реализующих инженерную деятельность, и характеризующуюся специфическими целями, принципами, содержанием, формами организации, методами и средствами обучения. Объектом инженерной педагогики выступала педагогическая система подготовки инженерных кадров, а предметом - проектирование и реализация содержания профессионального образования, форм организации, методов и средств обучения. А. Мелецинек раскрыл теорию и методику обучения техническим, технологическим знаниям, навыкам и умениям, формирования специфических способов инженерной деятельности, проектировочных, конструктивных, гностических, коммуникативных, управлеченческих и других функций.

Обучение инженерно-технологическим дисциплинам в настоящее время сопровождается электронными средствами обучения. Чернилевский Д. В. [201, с. 33] классифицировал электронные средства обучения, используя различные подходы: программные, технические, психолого-педагогические, эргономические и другие. В научных трудах отражены предметная область, технология изучения, определены условия для реализации различных видов учебной деятельности.

В свое время Приходько В.М. [152, с.12], активно изучая вопросы инженерного образования и его совершенствования с 1980-х годов, разработал научно-методические и организационно-методические основы формирования контингента обучаемых. В Московском автомобильно-дорожном институте создана система непрерывного многоуровневого высшего технического образования, учитывающего специфику подготовки инженерных и научно-технических кадров для транспортно-дорожного комплекса России. Разработанная концепция системы подготовки и повышения квалификации преподавателей технических вузов России может быть, по нашему мнению, использована в исследовании подготовки будущих педагогов профессионального обучения.

По мнение Сазоновой З.С. [160, с. 74], «современному преподавателю необходимо пополнять личностный «чемоданчик компетенций» и осваивать новое искусство – искусство управления самостоятельной образовательно-созидаательной деятельностью студентов, и, активизируя свое критическое мышление, «отрефлексировать» накопленный ранее опыт, спроектировать личностное профессионально-педагогическое развитие и саморазвитие, в том числе в области методики преподавания и методов совместной работы со студентами».

В тоже время П.Ф. Кубрушко [96] обращает внимание на систему профессионально-педагогического образования в связи с подготовкой педагогов профессионального обучения не для двух (начальное и среднее), как это считалось ранее, а для четырех сфер профессионально-педагогической деятельности, включая три ступени профессионального образования: начальное, среднее, высшее и научное образование: аспирантура и докторанттура. Расширенное полнокомпонентное представление профессионально-педагогического образования соответствует принципу функциональной полноты системы, что является необходимым условием для определения общих закономерностей ее строения и функционирования.

Поскольку профессионально-педагогическая деятельность относится к числу бипрофессиональных (двухпредметных) и имеет две явно выраженные и

относительно обособленные составляющие - отраслевую технико-технологическую и педагогическую, то для теории содержания профессионально-педагогического образования принципиальное значение имеет положение о недопустимости прерогативы первичности или доминантности отраслевого или педагогического компонентов в содержании профессионально-педагогического образования. Каждая из этих двух сторон профессионально-педагогической деятельности в силу своей безусловной функциональной обязательности не может быть первичной (доминантной), либо вторичной. В содержании профессионально-педагогического образования они должны рассматриваться только сбалансированно, включая их общие и специфические составляющие.

Поскольку в процессе изучения инженерно-технологических дисциплин важно сформировать творческое отношение, то его необходимо развивать и у будущих педагогов профессионального обучения. Применительно к педагогике творчество понимается как процесс решения профессиональных задач с учетом специфики направления подготовки в ВУЗе. В данном случае речь идет о направлении подготовки: 44.03.04. (051000.62) Профессиональное обучение, 44.03.05. (05010.62) Педагогическое образование.

Ученые - педагоги из Санкт-Петербурга И. А. Колесникова, А. С. Роботова определили стратегию развития образования в сложную эпоху цивилизационного и промышленного кризиса. И. А. Колесникова считает, что образование способно стать источником гармонизации отношений человека с миром за счет интеграции технологий получения, обработки, хранения и передачи информации, наработанных наукой, религией, искусством как фундаментальными, равноправными по смыслу, но принципиально различающимися по внутренней природе способами познания, описания и оценки мира человеком. [38 с.12].

При изучении истории развития системы профессионального обучения, нами проанализированы сведения по истории развития отечественного профессионального обучения профессора Кругликова Г.И. [94-95]. Процессы профессионального обучения в развитых странах детерминированы уровнем развития

техники и технологии. В связи с этим совершенно необходим учет новых приоритетов в системе образования.

По мнению Симоненко В.Д. [167], внутрипрофессиональная дифференциация деятельности педагогов разных специальностей направлена на решение общих организационных и сугубо педагогических задач в целостном педагогическом процессе, что и отличает современного «учителя-воспитателя-преподавателя».

Педагог профессионального обучения с высшим профессиональным образованием может занимать должности преподавателей общеобразовательных и специальных дисциплин, а также мастеров производственного обучения. Он должен быть подготовлен к выполнению следующих видов профессионально-педагогической деятельности: профессиональное обучение и воспитание, производственно-технологическая деятельность, учебно-методическая работа, организационно-управленческая деятельность, научно-исследовательская, культурно-просветительская деятельность.

Особую роль в развитии профессионального образования, и в том числе в необходимости подготовки педагогов для обучения разным специальностям, сыграл Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. Он занял место ведущего технического учебного заведения страны, крупнейшего центра научно-технической мысли. Именно на этой базе возникла необходимость специальной подготовки педагогов профессионального обучения [122]. Также в связи с нашим исследованием по подготовке педагогов профессионального обучения особый интерес представляет опыт работы Курского государственного педагогического университета, а именно индустриально-педагогический факультет, открытый в 1985 году для подготовки студентов по специальности «Общетехнические дисциплины и труд», с дополнительной специальностью - «Профориентация» и квалификациями: учитель трудового обучения и методист по профориентации общетехнических дисциплин. В настоящее время ведется подготовка бакалавров и магистров [76].

В рамках индустриально-педагогического факультета действуют три кафедры: общетехнических дисциплин, безопасности жизнедеятельности в техносфере, методики, педагогики и психологии профессионального образования.

Выпускник индустриально-педагогического факультета педагогического университета готов к работе в государственных и альтернативных образовательных учреждениях в условиях перехода от дифференциации процесса обучения к интеграции учебных курсов в образовательной области. Этот переход проходит на фоне введения обязательного девятилетнего образования, сопровождающегося изменением и уточнением взаимоотношений общего и профессионального образования.

В настоящее время, в целом, для подготовки педагогов профессионального обучения Российской государственный профессионально-педагогический университет представляет собой учебно-методическое объединение по профессионально-педагогическому образованию и является головным вузом в системе высшего профессионально-педагогического образования Российской Федерации. Для осуществления координации на базе университета создано Учебно-методическое объединение по профессионально-педагогическому образованию приказом Министерства высшего и среднего специального образования СССР от 18.09.1987 г. № 650 [188].

Учебно-методическое объединение по профессионально-педагогическому образованию объединяет более 200 образовательных учреждений профессионально-педагогического образования России. В бюллетене Учебно-методического объединения вузов РФ выпуск №1 2012 г. прописанная «Федеральная целевая программа развития образования на 2011-2015 годы» призвана решить проблемы достижения качества общего и дополнительного образования, обновить систему распространения опыта и повышения квалификации педагогов и руководителей в системе образования, сформировать механизмы оценки качества и востребованности образовательных услуг с участием потребителей. Для выполнения этих задач в школы и вузы должны прийти педагоги нового типа, а

для их подготовки концепций недостаточно - необходимы работающие инструменты. [33].

Среди многих проблем, возникающих при изучении процесса модернизации педагогического образования, как отмечает Симоненко В. Д. [167], есть и такие, которые связаны с раскрытием консолидирующей функции образования; с обоснованием социально-нравственной сущности модернизации современного образования и сущности социально-нравственного ориентира образования; с конкретизацией научного представления о педагогической реальности как особенного уровня культуры, как локальной картины мира и правомерности выделения в педагогической реальности ценностных оснований; с разработкой аксиологической концепции модернизации педагогического образования; с обоснованием подходов к формированию и к реализации содержания педагогического образования, и ряд других.

Переход к новому типу цивилизации - информационному обществу, предъявляющему более высокие требования к интеллектуальному потенциалу специалистов, вызвал необходимость изменения системы образования, его технологий, методик обучения, направленных, в частности, на деятельностный подход к решению проблем образования. Таким образом, развитие инновационного инженерного образования позволяет будущим педагогам СПО приобрести не только определенных знаний и умений в области техники и технологии, но и формировать профессиональные компетенции, сфокусированные на способности применения их на практике. Но как формируются компетенции в ходе учебной деятельности, где и как рождается структурированная мысль, раскрывающая единство подходов для подготовки педагога к обучению инженерно-технологическим дисциплинам, способствующего применять педагогические технологии с учетом профилизации, освещена недостаточно.

Подобный подход отражает общемировые тенденции в образовательной области, соответствующие общим требованиям к подготовке и развитию лично-

сти, способной к активному профессиональному самоопределению в постиндустриальном обществе. Вопросы определения содержания подготовки специалиста-выпускника индустриально-педагогического факультета освещены в трудах П.Р. Атутова [8-9], С.Я. Батышева [15-17], А. М. Дорошевича [66], Э.Д. Новожилова [133], В.А. Полякова [146], В. Н. Правдюк [148-151], В.Д. Симоненко [167], Д.А. Тхоржевского [185], Ю.Л. Хотунцева [197] и других.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в процессе подготовки будущих педагогов по инженерно-технологическим дисциплинам необходимо формировать у них профессиональные компетенции в системе СПО. При рассмотрении Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучении, 44.03.05 Педагогическое образование, были выявлены требования к формированию профессиональных компетенций, а именно: конкретизированы профессиональные задачи, результаты освоения основных образовательных программ, требования к организации практик, аннотации и рабочие программы дисциплин, согласно учебному плану [190-191].

Формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях СПО в нашем исследовании рассматривается с позиции формирования у них общекультурных и профессиональных компетенций, указанных в ФГОС ВПО. Кроме этого, мы опираемся на исследования Н.В. Кузьминой [99-100], В.А. Сластенина [172] и других ученых, из которых следует, что профессиональная деятельность рассматривается как обладание определенными знаниями, умениями, навыками, как сложное свойство личности, структурируемое компонентами: содержательно-процессуальным, нравственным, мотивационно-целевым, ориентационно-профессиональным.

Поскольку педагог профессионального обучения с высшим образованием занимается преподавательской, воспитательной деятельностью и выполняет функции мастера производственного обучения в учреждениях СПО, то разра-

ботка учебно-методического комплекса дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины» и «Теплотехника», входящих в вариативную часть профессионального цикла направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование, направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций. У будущих педагогов в процессе их обучения инженерно-технологическим дисциплинам важно сформировать научно-творческое отношение к преподавательской деятельности, формировать инженерно-технологическое мышление на основе профессиональных компетенций.

Эффективность обучения педагога профессионального обучения инженерно-технологическим дисциплинам, как показало наше исследование, зависит от выбора форм, методов и средств обучения. В связи с этим обращаем внимание на реализацию блочно-модульной технологии, где сущность ее раскрывается в разработанном нами учебно-методическом комплексе дисциплин, в котором отражены: содержание обучения по автономным организационно-методическим блокам (гидростатика, гидродинамика, динамические насосы, возвратно-поступательные насосы), включающие лабораторный модуль и интерактивные формы обучения. При проектировании блочно-модульной технологии нами были приняты за основу принципы, предложенные С.Я. Батышевым [16], такие, как: «модульности, структуризации содержания обучения на обособленные элементы, динамичности, гибкости, осознанности перспективы, разносторонности методического консультирования, паритетности и другие». Эти принципы положены в основу разработанного нами учебно-методического комплекса по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника». Следует отметить, что учебный материал позволяет студентам самостоятельно развивать научно-творческую мотивацию к будущей педагогической деятельности в ходе практики в учреждениях СПО. Этому способствует особенность структурирования учебного материала, который представлен в виде укрупненных блоков модулей и более мелких доз информации подмодулей. Как блоки, так и модули, и подмодули

связаны между собой причинно-следственной связью и общей дидактической целью обучения.

Принимая во внимание научные работы Н.В. Балавиной [13], О.Ю. Бурцевой [31], В.А. Ермоленко [68], Е.Н. Таран [183], Т.И. Шамовой [206], В.А. Шибанова [209], акцентируем внимание на то, что повышение профессионального уровня педагогов путем реализации блочно-модульной технологии позволяет овладеть как смежными профессиями, так и межпредметными модулями (гуманитарному, естественно-научному, специальному инженерному и т.п.). Основной целью разработанной нами блочно-модульной технологии является активизация самостоятельной работы учащихся на протяжении всего периода обучения. Реализация данной цели позволяет повысить мотивацию изучения дисциплин, повысить качество и глубину знаний, повысить уровень образовательного процесса в целом.

Кроме этого, у студентов на основе формирования профессиональных компетенций повышается техническая грамотность, способность выполнять упражнения и прикладные задачи, способность организовывать учебную работу с учащимися, применять информационные технологии и способность к самостоятельному конструированию содержания учебных программ средних профессиональных учебных заведений. [135]

На основе анализа научно-педагогических источников, изучения и обобщения опыта работы образовательных учреждений СПО, качественного анализа собственной педагогической деятельности и результатов констатирующего эксперимента, нами была разработана теоретическая модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений на материале инженерно-технологических дисциплин.

У будущих педагогов профессионального обучения необходимо формировать профессиональные компетенции, позволяющие развивать познавательную деятельность, рефлексию, прогнозирование, самооценку успешности собственной деятельности, владением приемами действий в нестандартных ситуациях,

эвристическими методами решения проблем, владением измерительными навыками, статистическими и иными методами познаний.

Анализ научно-педагогической литературы, посвященной проблеме модернизации образования, показывает, что ученые единодушны в понимании того, что современное педагогическое образование осуществляется в режиме развития, обеспечивающего его качество.

Поскольку подготовка высококвалифицированного педагога профессионального обучения является актуальной, то необходимо создать такие педагогические условия, которые способствуют развитию профессиональных качеств и способности к мотивированной мыслительной деятельности, позволяющей на высоком уровне теоретической и практической подготовки, в условиях конкретной профессионально-педагогической деятельности раскрыть свой творческий потенциал, самостоятельно установить обобщенные цели и задачи преподавательской деятельности.

Особое значение в учебном процессе придается преподаванию дисциплин профессионального цикла, что позволяет значительно увеличить возможности трудоустройства по окончании университета: выпускники могут работать не только преподавателями, но и выполнять профессиональные функции, в зависимости от выбранного профиля подготовки, на предприятиях, в различных экономических структурах.

Наше исследование указывает на необходимость формирования профессиональных компетенций по инженерно-технологическим дисциплинам будущих педагогов на основе компетентностного подхода. Это подтверждает истину, что основой прогрессивного развития каждой страны и всего человечества в целом является сам Человек, его нравственная позиция, многоплановая природосообразная деятельность, его культура, образованность, профессиональная компетентность [131, с. 8].

Нельзя оспаривать тот факт, что федеральный государственный образовательный стандарт обучения вызывает иные требования, предъявляемые к выпускникам вузов, среди которых все больший приоритет получают требования системно организованных, интеллектуальных, коммуникативных, рефлексирующих, самоорганизующих, моральных начал, позволяющих успешно организовывать деятельность в широком социальном, экономическом, культурном контекстах.

Компетенции (особенно профессиональные) формируются за счет педагогических и методологических подходов. Они не могут генерироваться в процессе традиционного «преподавания» на предметно-содержательном уровне. Их «строительство» происходит путем систематического интегрирования в целостный образовательный процесс. При этом используются методы: позитивного совершения ошибок; проектный; творчески-проблемный; обратной связи через интенсивное социальное взаимодействие (взаимодействие с внешним миром); исследования ролевых моделей; презентации идей, ситуативных задач и т.п.

Формирование профессиональных компетенций происходит через педагогические технологии, конструирование учебно-методического комплекса дисциплин, педагогическое сотрудничество и контроля оценки знаний студентов.

Необходимость становления профессиональной педагогической компетентности и формирование компетенций в педагогическом образовании рассматривается в работах А.Л. Андреева [4], В.И. Байденко [12], В.Н. Введенского [37], Э.Ф Зеера [71], И.А. Зимней [73], А.М. Митяевой [119-120]. Эти и многие другие педагоги раскрывают специфику высшего профессионального образования в становлении профессиональной компетентности педагога и разрабатывают новые подходы к обучению, моделированию различных аспектов педагогической деятельности и личности. По нашему мнению, это вносит существенные коррективы в содержание профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения и согласуется с требованиями общества, социальной средой и конкретной сферой профессионально-педагогической деятельности.

Требования основной образовательной программы, отраженные в ФГОС ВПО, обуславливают необходимость поиска особых технологий подготовки педагогов профессионального обучения. Формирование профессиональных компетенций в процессе профессионально-педагогической подготовки необходимо осуществлять в соответствии не только со сложившимися традициями, но и путем внедрения новых образовательных технологий, с использованием инновационных форм, методов и средств, позволяющих не только эффективно осваивать новую деятельность, но и проектировать ее.

Общие компетенции, как они видятся, например, С.Е. Шишову [210, с. 31], рассматриваются как способность, основанная на знаниях, опыте, ценностях, склонностях, которые приобретаются во всех трех типах образовательной практики: формальной, неформальной, информальной. При этом С.Е. Шишов ограничивает область использования умений частными ситуациями, интерпретирует умения как своеобразное проявление компетенций. Он рекомендует избегать когнитивистских или инструментальных упрощений компетенций. Усматривая прямую связь компетенций со знаниями и навыками, автор рассматривает компетенции как способность найти, обнаружить «процедуру, адекватную проблеме».

В нашем исследовании понятие «*формирование профессиональных компетенций*» у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования в ходе изучения инженерно-технологических дисциплин направлено на овладение студентами способностями по осуществлению их профессионально-педагогической деятельности (учебно-профессиональной, научно-исследовательской, образовательно-проектировочной, организационно-технологической и обучению по рабочей профессии) в результате формирования у них важных качеств личности: познавательных и творческих способностей, педагогических и инженерно-технологических возможностей на высоком теоретическом и методическом уровне мотивационного, когнитивного, деятельностного и рефлексивного компонентов.

Профессиональные компетенции будущих педагогов учреждений СПО рассматриваются в данном исследовании как интегральные качества личности, способные через уровень знаний, умений, навыков и опыта, достаточных для осуществления педагогических задач, самостоятельно решать проблемы в профессионально-педагогических и других производственных видах деятельности на основе использования педагогического и инженерного опыта; внедрять адекватные педагогические технологии, обеспечивающие конструктивное решение профессионально-педагогических задач. [153] Данный процесс формирования профессиональных компетенций, рассматривается как самостоятельная система, включающая целевые установки, специально отобранное содержание образования систематического и целенаправленного осуществления ориентации студентов на активное мотивирование овладением системой инженерно-технологических знаний и умений, на формирование рефлексии применять инженерные знания в сфере современного материального производства, на овладение профессиональной мобильностью.

В целом инженерно-технологическая подготовка будущего педагога профессионального обучения сложилась как на основе исторического развития образования, так и на основе формирования профессионально-педагогического образования, посредством формирования профессиональных компетенций направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагическое образование на основе предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом.

## **1.2. Блочно-модульная технология в формировании профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения**

В настоящее время претерпевают корректировки образовательная, экономическая, социально-культурная сферы. Внедрение новейших научноемких и информационных технологий являются неизбежными следствиями становления

нового уклада жизни человечества - информационно-технологического, где гла-венствующую роль играют информация, технология и знания. Педагогом счи-тают человека, занимающимся различными видами образовательной деятельно-сти, имеющим специальную подготовку и выполняющим обучающие и воспита-тельные функции.

В соответствии с реализацией освоение основной образовательной про-граммы высшего профессионального образования направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева» рассчитана на четырехлетний срок обучения.

Нами предложен процесс развития системы профессионального образова-ния путем внедрения блочно-модульной технологии. Основополагающие прин-ципы блочно-модульной технологии были разработаны ещё в конце прошлого столетия академиком С.Я. Батышевым [16]. Именно тогда его последователи предложили модель модульной технологии обучения, где впервые понятие кон-троля сформированности знаний и умений учащегося стало предвестником со-временной трактовки термина «компетентность».

Сущность блочно-модульного обучения состоит в том, что его содержание структурируется в автономные организационно-методические блоки - модули. Блок - группа знаний и навыков, которые студенты должны продемонстрировать после его изучения. Блок устанавливает границы, в которых оценивается знание студента, и стандарты, в соответствии с которыми приходит обучение и оценка. Сам по себе блок не является учебной программой или планом. В свою очередь блок состоит из нескольких модулей. Содержание и объём могут варьировать в зависимости от дидактических целей, профильной и уровневой дифференциации обучающихся, но с интересом по выбору индивидуальной траектории движения по изучаемым дисциплинам. Для обеспечения усвоения необходимого мини-мума содержания программы обучения, создания условий для самостоятельной

работы с учебным материалом, для получения и отработки навыков мы представили весь учебный материал дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» в виде интегративных блоков. Блок - единство трех составляющих компонентов: теория, практика, интегрирующая часть.

Теоретическая значимость и новизна блочно-модульной технологии состоит в том, что она рассматривается в комплексе: целевой компонент, принципы, способы проектирования содержания обучения, систем задач и упражнений, конструирование дидактических материалов и рейтинговая система контроля и оценки учебных достижений. Разработка блочно-модульной технологии предусматривает: целевой инструментарий; планирование содержания модульных единиц; гармонирование средств, форм, методов обучения; бально-рейтинговая система контроля качества знаний; комбинирование компонентов дидактической системы. В данном случае важны незнания ради знаний, при большом объёме информации, а знания ради формирования умений и навыка в решении любых проблемных ситуаций.

Основной целью блочно - модульного обучения является активизация самостоятельной работы студентов на протяжении всего периода обучения. Известно, что модульное обучение, общие положения которого были сформулированы в конце 60-х годов XX века в США, как альтернатива традиционному обучению и интегрирует в себе различные прогрессивные идеи, накопленные в педагогической теории и практике.

Семантический смысл термина "модульное обучение" связан с международным понятием "модуль". В этом контексте он понимается нами как основное средство модульного обучения, в котором закончен блок информации. Блочно-модульная технология определяет точность формулировки целей каждого элемента модуля, качество разработки обучающего модуля, что способствует маневренности содержания образования, личностной ориентации в образовании и подготовке в профессиональном образовательном учреждении.

В основу современной подготовки специалистов в профессиональных учебных учреждениях заложено модульное обучение, которое является одним из наиболее целостных в процессе обучения и обеспечивает высокоэффективную реализацию дидактического процесса. По мнению Чернилевского Д. В. [201, с. 33], «к отличительным особенностям модульного обучения относятся:

- обязательная проработка каждого компонента дидактической системы и наглядное иллюстрирование его в модульной программе и модулях;
- четкая структуризация содержания обучения, последовательное изложение теоретического материала, закрепление его на практике, обеспечение учебного процесса дидактическим материалом и системой контроля знаний с дальнейшей корректировкой процесса обучения;
- адаптация и дифференциация учебного процесса».

По определению этого же автора целью модульного обучения является создание наиболее благоприятных условий для развития личности обучаемого путем обеспечения гибкого содержания обучения, приспособление дидактической системы к индивидуальным возможностям и запросам личности, уровню его подготовки посредством создания индивидуальной траектории обучения. Исходя из данного определения, считаем, что принципом составления модуля является учебный и дидактический материал, который излагается доступно, наглядно. Нами соблюдается логика усвоения знаний: восприятие, осмысление, запоминание, применение, обобщение и систематизация.

Сущность блочно-модульной технологии состоит в относительно самостоятельной работе студента, составленной из отдельных модулей (модульных единиц). В нашем исследовании каждый модуль представляет собой законченное профессиональное действие, освоение которого идет по операциям-шагам, и разработанная блочно-модульная программа дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» апробирована на факультете технологии, предпринимательства и сервиса ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева».

Последовательность модулей в блоке соответствует структуре любой технической системы, так как подобная систематизация удобна и полезна, ибо обучаемый на историческом материале, отображающем процесс развития машин, может проследить действие объективных законов развития технических систем.

На лекционных занятиях педагог решает организационные вопросы (рациональное использование времени, применение интерактивных форм обучения и т.д.).

На практикуме (в лаборатории) теоретические знания закрепляются решением прикладных задач, выполнением, оформления экспериментальных данных и защитой лабораторных работ.

Самостоятельная работа позволяет использовать полученную теоретическую базу для решения типовых прикладных заданий, опираясь на справочники и конспекты.

Предварительный контроль знаний подразумевает работу с компьютерами или индивидуальные карточки - задачи прикладного характера, дифференцированные тесты и т. д. Контроль знаний показывает итог решения интегрированной дидактической цели и обеспечивает систематическую деятельность студентов в индивидуальной и групповой работе. Нами была принята по автору Мамировой Н.Т. [111, с. 386] структура блочно-модульной программы, состоящая из следующих принципов:

-частные дидактические цели учебных элементов в своей совокупности обеспечивают достижение интегрированной цели модуля;

-реализация интегрированных целей всех модулей, в свою очередь, приводит к комплексной дидактической цели модульной программы;

-реализованная обратная связь - основа управляемости и контролируемости процесса усвоения знаний. При этом входной и выходной контроль более жесткий, осуществляется педагогом, а текущий и промежуточный проводится в виде само- и взаимоконтроля учащихся;

- учебный и дидактический материал излагается доступно, наглядно, соблюдая междисциплинарные связи;
- соблюдается логика усвоения учащимися знаний: восприятие, осмысление, запоминание, применение, обобщение и систематизация;
- структура модуля соответствует логике учебного занятия – теоретического или практического.

Разработанный учебно-методический комплекс по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины» предусматривает 4 теоретических модуля, а именно: М.1 Гидростатика, М.2 Гидродинамика, М.3. Динамические насосы, М.4. Возвратно-поступательные насосы, и один практический - лабораторный модуль и дисциплине «Теплотехника» с 3 теоретическими модулями: М.1 Термодинамические процессы, М.2. Теория теплообмена, М.3 Теплопередача, а именно с соответствующими подмодулями и видом занятия, формой контроля и формируемыми профессиональными компетенциями. (См. Приложение № 1, № 2).

Цель каждого модуля - соответствовать отрасли подготовки педагога профессионального обучения и сформировать профессиональные компетенции, апробировать методический инструментарий для выполнения практических работ. Теория модульного обучения базируется на принципах, тесно связанных с общедидактическими, определяющими общее направление модульного обучения, его цели, содержание и методику организации. Апробация блочно-модульной технологии по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машин», «Теплотехника» проводилась с соблюдением условий реализации программы профессионального модуля, а именно: требования к минимальному материально-техническому обеспечению - оборудование лаборатории с макетами учебных гидравлических агрегатов, настольные лабораторные гидравлические установки, наличие технических средств обучения, учебные видеофильмы, тестовые задания, графические программы [83, с.84].

При разработке блочно-модульной технологии по С.Я. Батышеву [16] нами применялись правила:

1. Перед каждым модулем проводить входной контроль знаний и умений, чтобы иметь информацию об уровне готовности к работе по новому модулю.
2. При обнаружении пробелов в знаниях необходимо провести соответствующую коррекцию.
3. Обязательно осуществляется текущий и промежуточный контроль в конце каждого учебного элемента (чаще это мягкий контроль: самоконтроль, взаимоконтроль, проверка с образцом и т. д.). Текущий и промежуточный контроль имеют своей целью выявление пробелов в усвоении для их устранения непосредственно в ходе работы.
4. После завершения работы с модулем осуществляется выходной контроль, он должен показать уровень усвоения модуля.
5. Если итоговый контроль показал низкий уровень усвоения материала, необходимо проводить его доработку.

Блочно-модульная программа подготовки будущих педагогов профессионального обучения выстраивается по отдельным модулям для качественного усвоения обучающимися учебной информации в соответствии с профилизацией профессиональной деятельности. По принципу структуризации учебный материал каждого модуля по дисциплинам «Гидравлика и гидромашины», «Теплотехника» делятся на структурные элементы с конкретной дидактической целью, а содержание обучения представляется в объеме, обеспечивающем ее достижение. Теоретический материал изложения модулей подобран таким образом, чтобы в результате его изучения студент, получая необходимые знания, на основе которых мог самостоятельно разобраться и изучить любую гидравлическую машину или устройство, встретившуюся в его будущей профессионально-педагогической практике. Учебный материал структурирован и представлен в виде укрупненных блоков модулей и более мелких доз информации подмодулей.

Изучаемый материал дисциплины разбивается на отдельные модули - темы, состоящие, в свою очередь, из отдельных компонентов: теоретического, практического, контрольного. Процесс изучения инженерно-технологических дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» направлен на формирование знаний, умений и навыков, которые являются элементами следующих компетенций, определенных ФГОС ВПО и приведенных в таблице 1. Карта формируемых компетенций дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины», таблица 2. - Блочно-модульная программа дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины».

Таблица 1. – Карта формируемых компетенций дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины»

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (согласно ФГОС ВПО)
<i>Общекультурные компетенции</i>		
1	ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>		
2	ОПК-6	Способность к когнитивной деятельности
<i>Профессиональные компетенции</i>		
3	ПК-1	Способность выполнять профессионально-педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена
4	ПК-5	Способность анализировать профессионально-педагогические ситуации
5	ПК-16	Способность проектировать и оснащать образовательно-пространственную среду для теоретического и практического обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена
6	ПК-27	Готовность к организации образовательного процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена

Таблица 2. - Блочно-модульная программа дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины»

Наименование модуля	Подмодули	Вид занятия, форма контроля	Формируемые компетенции: ОК-6, ОПК-6, ПК-1, ПК-5, ПК-16, ПК-27
1	2	3	4
<b>Модуль 1.</b> <b>Гидростатика</b>	<i>Подмодуль 1.1. Основные физические свойства жидкостей</i>	Лекция, тестовые задания, решение прикладных задач.	<u>Знать</u> физические свойства жидкости, законы Паскаля, Архимеда
	<i>Подмодуль 1.2. Гидростатическое давление и его свойства</i>	Лекция, тестовые задания, решение конкретных ситуаций.	<u>Знать</u> положения статики и составляющие <u>Уметь</u> проводить прикладные расчёты с применением современных методик и средств вычислительной техники
	<i>Подмодуль 1.3. Простейшие гидростатические машины</i>	Лекция, практика, тестовые задания, решение прикладных задач.	<u>Знать</u> основные уравнения гидростатики. <u>Уметь</u> применять их к прикладным задачам
<b>Модуль 2.</b> <b>Гидродинамика</b>	<i>Подмодуль 2.1. Виды движения жидкости, поток и его гидравлические элементы</i>	Лекция, практика, тестовые задания, решение конкретных ситуаций.	<u>Знать</u> основные гидравлические элементы, единицы измерения. <u>Владеть</u> навыками и приемами использования знаний законов гидростатики в теоретических и практических целях

Наименование модуля	Подмодули	Вид занятия, форма контроля	Формируемые компетенции: ОК-6, ОПК-6, ПК-1, ПК-5, ПК-16, ПК-27
	<i>Подмодуль 2.2. Уравнение Д. Бернулли. Геометрический и энергетический смысл.</i>	Лекция, практика, лабораторная работа, тестовые задания, решение прикладных задач.	<u>Уметь</u> применять уравнение Д. Бернулли к прикладным задачам <u>Владеть</u> расчетами расходомера Вентури
	<i>Подмодуль 2.3. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости</i>	Лекция, практика, лабораторная работа, тестовые задания, решение конкретных ситуаций.	<u>Знать</u> виды гидравлических сопротивлений, способы определения потерь напора <u>Владеть</u> расчетами равномерного и неравномерного движения жидкости
	<i>Подмодуль 2.4. Гидравлический расчет трубопроводов</i>	Лекция, практика, тестовые задания, решение прикладных задач.	<u>Уметь</u> применять их к прикладным задачам <u>Владеть</u> навыками и приемами использования знаний законов гидростатики в теоретических и практических целях

Наименование модуля	Подмодули	Вид занятия, форма контроля	Формируемые компетенции: ОК-6, ОПК-6, ПК-1, ПК-5, ПК-16, ПК-27
	<i>Подмодуль 2.5. Истечение жидкости через отверстия и насадки</i>	Лекция, практика, презентация, лабораторная работа, решение конкретных ситуаций.	<u>Владеть</u> расчётами трубопроводов <u>Знать</u> сущность основных процессов, протекающих в гидроаппаратах
<b>Модуль 3. Динамические насосы</b>	<i>Подмодуль 3.1. Очерк истории развития насосостроения</i>	Лекция, практика, презентация, решение конкретных ситуаций.	<u>Знать</u> основы теории гидравлических машин
	<i>Подмодуль 3.2. Центробежные насосы, устройство и принцип действия</i>	Лекция, практика, лабораторная работа, тестовые задания, решение прикладных задач, видеофильм.	<u>Знать</u> конструкции, принципы работы динамических машин и методы их рациональной эксплуатации
	<i>Подмодуль 3.3. Движение жидкости в рабочем колесе насоса</i>	Лекция, практика, презентация, тестовые задания, решение прикладных задач.	<u>Уметь</u> применить законы к решению конкретных технических задач, читать принципиальные схемы динамических насосов

Наименование модуля	Подмодули	Вид занятия, форма контроля	Формируемые компетенции: ОК-6, ОПК-6, ПК-1, ПК-5, ПК-16, ПК-27
<b>Модуль 4. Возвратно-поступательные насосы</b>	<i>Подмодуль 3.4. Теоретическая и действительная подача рабочего колеса насоса. Характеристика насоса</i>	Лекция, практика, презентация, лабораторная работа, решение прикладных задач.	<u>Уметь</u> выполнять расчёты гидромашин, использовать полученные знания для построения характеристики насоса на сеть <u>Владеть</u> технической грамотностью графических зависимостей рабочих показателей
	<i>Подмодуль 3.5. Работа центробежных насосов на сеть</i>	Лекция, практика, презентация, решение конкретных ситуаций.	<u>Владеть</u> методами частичной разборки – сборки насосов, рассчитывать основные характеристики
	<i>Подмодуль 4.1. Определение и классификация возвратно-поступательных насосов.</i>	Лекция, практика, презентация, решение прикладных задач.	<u>Знать</u> оптимальные режимы работы возвратно-поступательных насосов, обеспечивающие качественное выполнение технологических процессов

Наименование модуля	Подмодули	Вид занятия, форма контроля	Формируемые компетенции: ОК-6, ОПК-6, ПК-1, ПК-5, ПК-16, ПК-27
	<i>Подмодуль 4.2. Характеристики поршневых насосов: рабочая, напорная и кавитационная.</i>	Лекция, практика, презентация, решение конкретных ситуаций.	<u>Уметь</u> самостоятельно подбирать гидравлическое оборудование, осваивать новую гидротехнику; читать и разбирать принципиальные гидравлические схемы
	<i>Подмодуль 4.3. Совместная работа поршневого насоса на сеть.</i>	Лекция, практика, презентация, тестовые задания, решение задач.	<u>Владеть</u> методами расчётов и анализа работы гидравлических машин, гидросистем в сельскохозяйственном производстве

Функции современного педагога варьируются от информационно-контролирующей до консультативно-координирующей, поэтому взаимодействие педагога и обучающегося в учебном процессе стало осуществляться на принципиально иной основе: с помощью модулей обеспечивается осознанное самостоятельное достижение обучающимися определённого уровня предварительной подготовленности. Успешность модульного обучения предопределается соблюдением паритетных взаимодействий между педагогом и учащимися.

Тематическое планирование составлено таким образом, что большая часть времени отводится на практическую часть, самостоятельную работу, прикладное решение задач. Как блоки, так и модули, и подмодули связаны между собой причинно-следственной связью и общей дидактической целью изучения дисциплин. (См. рис. 1.).



Рис. 1. Дидактическая цель изучения дисциплин по блочно-модульной технологии.

Теория излагается кратко в форме лекции, четверть теоретического материала выводится на самостоятельное изучение (используются также компьютерные технологии самоподготовки и самопроверки). Практическая часть включает выполнение лабораторных работ, решение задач, выполнение заданий методом конкретных ситуаций. На практических занятиях проверяется не только знание фактического материала, умение применять приобретенные знания на практике в различных ситуациях, но и уровень осмыслиения и обобщения этого материала, навыки работы с приборами и гидравлическими установками. Контроль знаний позволяет проверить прочность и глубину знаний. Формы контроля знаний: физические диктанты, контрольные, лабораторные и зачетные работы, тестирование.

Разработанная блочно-модульная технология обучения позволяет разработать модули, относительно независимые друг от друга, а это позволяет изменять, дополнять и перестраивать учебный материал, не нарушая единого содержания. Комплексная дидактическая цель блочно-модульной программы определяет структуру и содержание программ-модулей в соответствии с учебным планом подготовки будущего педагога профессионального обучения.

Анализ осуществления блочно-модульного обучения студентов выявило следующие результаты: методичное развитие системного мышления, рефлексивных умений, творческих способностей и саморазвития; умение мобилизовать свой личностный потенциал для решения различного рода профессиональных задач на практике, ориентированный на формирование профессиональных компетенций через трансляцию готового знания и репродуктивный характер приобретения знаний, умений и навыков. [184]

Ценность блочно-модульной технологии обучения в том, что она, воспитывая самостоятельность, развивает рефлексивные способности через учебные ситуации, контроль и оценку своих достижений.

В ходе исследования мы ознакомились с принципами блочно-модульного обучения С. Я. Батышева [16] и П.Я. Юцявичене [218].

Дидактическая система модуля обучения прогнозируется, проектируется и осуществляется на основе общих и специфических научных принципов, таких как:

- выделение базовых понятий в соответствии с содержанием модульного блока и методов обучения;
- систематичность, последовательность, преемственность, перспективность, связь теории с практикой, научность изложения учебного материала;
- интегрированность и целесообразность и значимость теоретического материала в педагогической и производственной деятельности;
- использование компьютерных технологий и интерактивных методов обучения по модульной программе.

Принципы блочно-модульного обучения, сформулированные П.Я. Юцявичене [218] в своем исследовании, считаем необходимым взять за основу, а именно:

- модульность (изучение дисциплины строится по модулям);
- деление содержания каждого модуля на обособленные элементы (этот принцип требует деления материала на небольшие, тесно взаимосвязанные «порции»);
- динамичность (этот принцип обеспечивает свободное изменение содержания модулей с учетом динамики социального заказа или изменения программы обучения);
- метод деятельности;
- гибкость;
- осознанная перспектива (принцип глубокого осознания студентом близких, средних и отдаленных перспектив учения);
- разносторонность методического консультирования;
- паритетность (принцип взаимодействия педагога и учащегося).

Признаками технологически организованного учебного процесса является постановка диагностических целей; планирование обучения на основе точного

определения желаемого эталона в виде наблюдаемых действий учащихся; предварительное тестирование учащихся и конкретизация учебных целей с учетом реальных возможностей студентов; последовательная ориентация всего хода обучения на цели, которая обеспечивается наличием оперативной обратной связи и сопровождается соответствующей коррекцией хода обучения; разбивка обучения на отдельные воспроизведимые обучающие циклы; полная управляемость процессом обучения; гарантированность конечного результата.

Сущность разработанных нами блочно-модульной программ по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» состоит в том, что обучающийся самостоятельно может работать с предложенной ему индивидуальной программой, включающей в себя дидактический материал и учебно-методические рекомендации по достижению поставленных профессионально-педагогических задач.

Технология разработанного блочно-модульного обучения предполагает постепенный и смыслообразующий переход от одного вида деятельности (получения устойчивых теоретических знаний) к другой (получение профессиональных навыков и умений). Средствами реализации такого перехода служат интерактивные методы обучения (метод анализа конкретных ситуаций, проблемные лекции, деловые и ролевые игры, лекции – дискуссии и т. д.). Применение технологии блочно-модульного обучения формирует не только профессиональные компетенции, выстраивает четкую систему знаний о фундаментальных физических законах, но и позволяет раскрыть процесс возникновения и развития физических закономерностей, установить межпредметные связи. Оснащение лабораторным оборудованием, интерактивной доски, компьютеров, а также программного дидактического обеспечения позволяют проводить занятия эмоционально насыщенными, запоминающимися и вызывающими у студентов устойчивый интерес к дисциплине. Студентам предлагается усвоить теоретический и практический материал с позиций законов развития технических систем, посредством лабораторных работ и решением прикладных задач. [47-48].

Во многих научных работах по применению блочно-модульной технологии, внимание направлено или на построение блочно-модульного обучения и создание модулей по отдельно взятому предмету (гуманитарному, естественно-научному, специальному инженерному и т.п.) или на теоретическое обоснование целесообразности внедрения блочно-модульного обучения с целью повышения профессионального уровня специалистов, обучающихся по блочно-модульной системе, или на такое построение блочно-модульной программы, которое бы помогало переучиться и овладеть смежными профессиями [16].

По мнению В.А. Ермоленко [67], блочно-модульная технология предоставляет большие возможности для организации дифференцированного обучения, обеспечивает диверсификацию подготовки специалистов в процессе непрерывного образования, ее завершенность на различных этапах. Ученый видит эффективность применения этой технологии прежде всего в профессиональном образовании.

В.А. Ермоленко [68, с.28] осуществляет структурирование отобранного содержания обучения по принципу «сверху - вниз». Сначала она разделяет содержание обучения на блоки учебного материала, представляющие собой функционально завершенные структурные элементы, реализующие одну или несколько целей обучения, а если освоение содержания блока в образовательном процессе осуществляется поэтапно, то блоки подразделяют на логически завершенные части учебного материала, то есть модули, включающие учебный материал, соответствующий частным целям обучения, которыми последовательно овладевает обучаемый. Между блоками и модулями сохраняется преемственная связь. С учетом потребностей, индивидуальных особенностей обучаемого (имеющегося уровня образования, профессионального опыта, способностей), потребностей рынка труда с помощью блоков и модулей выстраивается индивидуальная образовательная траектория учащегося в соответствии с заданной целью обучения. В свою очередь содержание блоков и модулей раскрывается с помощью подмо-

дульных единиц – тем дисциплины, видов практического обучения (производственное обучение, практика, в том числе производственная, квалификационная по рабочей профессии и технологическая). Все это происходит при первоначальном проектировании содержания образовательных траекторий - на макроуровне. Затем на микроуровне осуществляется раскрытие содержания модульных единиц в виде пакета учебных элементов, что приводит к формированию учебного материала, подлежащего усвоению в ходе образовательного процесса.

Основной целью блочно-модульного обучения является активизация самостоятельной работы учащихся на протяжении всего периода обучения. Реализация данной цели позволит повысить мотивацию изучения предмета, рефлексию, качество, глубину знаний и образовательного процесса в целом.

Фундаментальные основы образования формируются с помощью естественнонаучных и технических дисциплин. Они объединяют фундаментальные законы природы, которым подчиняются любые материальные процессы. Все они с различных сторон описывают один и тот же «объект» - природу. Принципиальное различие состоит лишь в том, что каждая из них описывает природу со своих позиций или свою составляющую природы.

Направление гидравлики получило свое опережающее развитие в связи с потребностями промышленности, сельского хозяйства, решением коммунальных проблем. При изучении данной дисциплины студенты должны понять сущность, принцип действия и конструктивное устройство гидравлических машин, которые повсеместно используются в разных сферах производства и в быту. Поэтому изучение дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование, является базовой, без знания которой изучение профессионального цикла невозможно. Законы гидравлики, теплотехники объясняют физическую картину в инженерных сетях (в водопроводе, канализации и отоплении), эксплуатационные возможности индивидуальных водозаборов (скважин), сведения о мелиоративных работах на земельных участках и

т.д. Важна роль изучаемых дисциплин в выполнении продовольственной и энергетических программ, охране окружающей среды, использовании водных ресурсов, при проектировании систем водоснабжения и канализации, гидравлических машин и т.д.

В условиях современного производства единство естественных и технических наук находит свое проявление в процессе превращения науки в непосредственную производительную силу. В связи с этим требуются специалисты с высокой профессиональной подготовкой, умеющие решать, как традиционные задачи, так и выходить из нештатных ситуаций проблемного характера. «Сегодня востребован не учитель-предметник, а учитель исследователь, учитель-технолог, который активно занимается научно-методической, опытно-экспериментальной, инновационной работой, учится искать свое «профессиональное лицо» через призму преподаваемой дисциплины. На передний план выходит личностный потенциал педагога, его установка и направленность его личности, готовность к проектированию своего профессионального развития» [79, с. 8].

Формирование научно-практического мышления у студентов происходит в процессе вузовского изучения всех дисциплин и предусматривает единую цель - профессиональную подготовку высококачественного специалиста. Однако формирование научного мышления студентов происходит в неразрывной связи с практическим применением всех конкретных научных знаний. [50, с. 90]

Решение данной проблемы проводится в рамках нашего научного исследования, которое позволяет теоретически обосновать и экспериментально апробировать блочно-модульную технологию по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины» как комплекс педагогических условий, и обеспечить эффективность визуализации физических процессов посредством лабораторных работ на гидравлических установках.

Теоретические основы специальных дисциплин базируются на двух концепциях - на концепции о материальном единстве окружающего нас мира и на

концепции о единстве законов, которым подчиняются все материальные процессы. В условиях современного производства единство естественных и технических наук находит свое проявление в процессе превращения науки в непосредственную производительную силу. Использование математических расчетов выражает объективную закономерность развития законов и приближает к реальной действительности и в конечном счете, к практическому применению.

Закономерные связи между различными изменениями с телами, жидкостью изучаются посредством наблюдений явлений, происходящих в природе, как в естественном виде (движение воды в реках, каналах, через гидротехнические сооружения, формирование стока в бассейнах), так и посредством специальных лабораторных опытов, в которых обеспечены определенные условия протекания явлений, где изучаемая связь, выявляется наиболее четко и ясно. Отсюда потребность практики - это движущая сила развития науки: лабораторные и экспериментальные исследования, наблюдение явлений - основа всех положений физической науки вообще и гидравлики в частности. [47, с.290].

Однако студентам не всегда удается самостоятельно обобщить полученные в процессе изучения дисциплины выводы, законы, определения. Практика же является движущей силой познания, так как именно она выдвигает перед наукой предмет исследования. Роль преподавателя в этом случае состоит в том, чтобы стимулировать интерес студентов к наблюдению, эксперименту, анализу, моделированию и т.д. Необходимо в процессе преподавания раскрывать практическую ценность принципов познания, исследовательскую деятельность, чтобы развить у студентов эту потребность.

Студенты, изучающие инженерно-технологические дисциплины по блочно-модульной системе, оцениваются педагогом по набору баллов внутри блока. Диагностический контроль знаний студентов идёт на уровне самоконтроля и взаимоконтроля. Для этого у каждого студента есть возможность

своевременно выявить результаты своей деятельности с образцом - эталоном ответов. Это развивает чувство уверенности, удовлетворения и желание изучать дисциплину дальше.

Блочно-модульная технология также трансформирует и деятельность преподавателя-предметника: разработка блочно-модульной программы, контрольного и оценочного материала. На занятиях он мотивирует, консультирует, координирует, осуществляет управление системой обучения студентов. Залогом успеха высокого уровня конечных результатов является гибкое построение содержания обучения, интеграция различных его видов и форм, комфортный темп работы обучаемого, бесстрессовая готовность к оценочной деятельности.

Значение и преимущества рассмотренного выше структурирования дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» состоят в возможности осуществления:

- органичной связи общедидактических принципов обучения (целенаправленности, научности, сознательности восприятия информации, системности, последовательности обучения, связи теории с практикой, оперативности знаний и индивидуализации учебной деятельности и др.). Данная блочно-модульная технология позволяет произвести корреляцию между структурой дисциплины и структурой любой технической системы, а именно:

- развитие аналитических способностей у обучаемых (умение проводить анализ системы в целом и её отдельных узлов с целью выявления слабых звеньев и замены их более совершенными);
- развитие умения синтезировать новые технические средства, лишенные недостатков предыдущих;
- создание мотивации изучения тех или иных проблемных вопросов гидравлики;
- устранение перегрузок студентов второстепенной информацией.

Дробление информации на сравнительно небольшие дозы и возможность распределения учебного материала и сдачи его по модулям в течение всего периода изучения данной дисциплины позволяет устраниить перегрузку и возможные стрессы в период контрольных мероприятий. Каждый модуль сопровождается одним или несколькими опорными конспектами, в которых в сжатой знаково-графической форме отображена учебная информация, предлагаемая на лекциях. Кроме этого, самоконтроль знаний осуществляется после каждого опорного конспекта, предлагается ответить на контрольные вопросы, выполнить тестовые задания.

Одно из ведущих положений теории деятельности для эффективного обучения предполагает такую организацию деятельности, при которой студент сам оперирует учебным содержанием, и только в этом случае оно усваивается осознанно и прочно, а также идет процесс развития интеллекта студента. Модульное обучение базируется на позициях деятельного, активного, гибкого подхода к построению педагогического процесса. Таким образом, занятия по блочно-модульному обучению соответствуют логике процесса усвоения знаний и представляют собой полный цикл: описание, объяснение, проектирование. Это, как показало наше исследование, дает возможность провести в жизнь развитие с реализацией системного подхода в обучении. Полученные на практике результаты говорят о действенности внедрения модульной технологии в деле повышения мотивации студентов и повышения качественной и абсолютной успеваемости. [52, с. 14]

Положительным фактом модульного обучения по данным дисциплинам является то, что обучающийся сам координирует сроки и объем изучения дисциплины с тем, чтобы вовремя получить желаемый результат (зачет, экзамен). В связи с этим, как показали наши наблюдения, учебный материал усваивается студентами осознанно и прочно, формируется способность к самообучению, самообразованию, самоорганизации, повышается творческая активность. Это существенно повышает мотивацию и интерес к обучению, что положительно сказывается на уровне формирования профессиональных компетенций.

Следует подчеркнуть, что блочно-модульное обучение по данной дисциплине позволяет выделить ключевые навыки, повышающие качество обучения: навык общения, навык педагогического сотрудничества, навыки использования математической и технической грамотности, самостоятельности решения педагогических и технологических проблем и проблемных ситуаций, навыки применения информационных технологий.

Специфика педагогики как науки заключается в том, что необходим инструмент для преобразования теоретической базы в созидательную исследовательскую часть. Таким инструментом является выполнение лабораторных работ студентами на учебных лабораторных установках. Ведь задачей лабораторных установок является не только обеспечение преподавателя материалом для передачи теоретических знаний, но и позволяет выработать у студентов практическое умение и навыки работы, метод познания и исследования.

Связь теории с практикой наиболее полно осуществляется во время проведения лабораторных занятий со студентами, где они самостоятельно снимают замеры и выполняют расчеты. Преподаватель обязан помнить, что каждый шаг обучения должен быть связан с практикой, которая является источником познательной деятельности. [80, с. 85].

Лабораторные занятия, как метод обучения, подразделяются на лабораторные работы и лабораторно-практические работы. Лабораторные работы, как правило, связаны с наглядным экспериментом. Это один из видов самостоятельной работы студентов в высшей, средней и начальной профессиональной школе. Они имеют целью углубление и закрепление теоретических знаний, развитие навыков самостоятельного экспериментирования. Включают подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, реагентов и др., составление схемы-плана опыта, его проведение и описание. Широко применяются в процессе преподавания естественнонаучных и технических дисциплин, причём для каждой устанавливается наиболее рациональное соотношение между теоретическим курсом и лабораторными работами.

Содержание лабораторно-практических работ состоит из следующих видов работ:

- наблюдение и анализ (описание) различных производственных, технических, технологических, экономических, экологических явлений, процессов, предметов труда (свойств материалов, сырья, конечных продуктов);
- наблюдение и анализ (описание) устройства и работы машин, механизмов, приборов, аппаратов, инструментов, программных продуктов и т.д.;
- исследование количественных и качественных зависимостей между технологическими явлениями, величинами, параметрами, характеристиками; определение оптимальных значений этих зависимостей;
- изучение устройства и способов пользования контрольно-измерительными средствами;
- диагностика неисправностей, регулировка, наладка, настройка различных технических объектов, программных средств и т.п.; изучение способов их обслуживания.

Кроме этого, в целях тесной увязки общеобразовательной и профессиональной подготовки проводятся лабораторно-практические работы, имеющие межпредметный характер. По дидактическим целям лабораторно-практические работы разделяются на иллюстративные и исследовательские; по способам организации - на фронтальные и не фронтальные.

При проведении лабораторных и лабораторно-практических работ применяется письменное инструктирование в форме заданий-инструкций. В таких инструкциях формулируются тема и цель работы; кратко излагаются теоретические сведения, связанные с работой; приводится перечень оборудования для ее выполнения; описывается порядок проведения работы и указываются меры предосторожности, которые нужно при этом соблюдать; даются рекомендации по обработке и оформлению результатов работы. (См. Приложение № 3).

Блоchno - модульная технология обучения позволяет успешно решать поставленные дидактические задачи как перед преподавателями, так и перед студентами, так как обучение по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» ведется по принципам систематичности, научности, последовательности, перспективности и др.

Управлением менеджмента качества образования в Вузе разработана бально-рейтинговая система оценки знаний, предполагающая бальную оценку успеваемости обучающихся по результатам изучения каждого модуля. Блоchno-модульное обучение позволяет реализовать рейтинговую систему контроля. (См. Приложение № 13).

Реализация учебного процесса по блоchno-модульной технологии основана через специальные дидактические средства, направленные на развитие у будущих педагогов умений самостоятельно добывать и непрерывно повышать знания на основе общедидактических принципов обучения и подходов (системного, компетентностного, личностно-ориентированного).

Научно-педагогический опыт нашей работы на факультете технологии, предпринимательства и сервиса ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева» показал, что предлагаемое нами блоchno-модульная технология обучения инженерно-технологических дисциплин имеет достаточно высокие, положительные результаты:

во-первых, студенты стали заинтересованы в получении высоких баллов, из которых складывается их общая оценка. Это значительно стимулирует их отношение к данным дисциплинам - повысился уровень посещаемости, уровень активности самостоятельной работы;

во-вторых, усилилось педагогическое сотрудничество, что облегчает работу преподавателя в проведении контроля уровня знаний;

в-третьих, повысился уровень самостоятельного и творческого развития студентов, что развивает чувство уверенности в их будущих социально-экономических условиях жизни.

Подводя итоги деятельности нашего научного исследования по внедрению блочно-модульной технологии, мы пришли к выводу о необходимости применения в образовательном процессе взаимосвязи с другими технологиями, таким образом взаимодополняя их. Внедрение метода анализа конкретных ситуаций позволило создать “полифоническую” дидактическую систему, в которой сочетались различные технологии, образуя некую целостность, позволившую выйти на новый качественный уровень решения педагогических задач и достичь наиболее эффективного результата во время экзаменационных сессий и итоговой государственной аттестации.

### **1.3. Разработка теоретической модели формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения**

На протяжении последнего десятилетия моделирование в педагогическом процессе является одним из самых актуальных методов научного исследования, широко применяется в педагогических изысканиях. Изучением моделирования в педагогическом процессе занимались ученые Ю.З. Кушнер [102], В.П. Мизинцев [118], И.В. Непрокина [127], А.М. Новиков [132], П.И. Пидкастый [141], В.А. Сластенин [171] и другие.

Метод моделирования даёт возможность объединить эмпирическое и теоретическое в педагогическом исследовании - сочетать в ходе изучения педагогического объекта эксперимент, построение логических конструкций и научных абстракций. Очень часто в процессе планирования занятий педагог сталкивается с понятием педагогического моделирования. Однако по мнению некоторых ученых, Дахина А. Н. [64-65], Лодатко Е. А. [110], Цыганова А.В. [200] и других моделированию в современной науке уделяется недостаточно внимания, что является одной из причин неэффективности модернизации современного российского образования. Именно моделирование, по мнению М.С. Можарова, Г.Н.

Бойченко [121] вывело педагогические исследования на уровень общенациональной методологии в труде «Основы методологии описания и моделирования педагогических систем».

Научное обоснование этого метода дано в трудах С.И. Архангельского [7], Н.В. Кузьминой [100], И.Б. Новика [129], А. И. Уемова [186], Л.М. Фридмана [194], И.Т. Фролова [195] В.А. Штоффа [211] и др. Метод моделирования является интегративным, он позволяет объединить эмпирическое и теоретическое в педагогическом исследовании, т.е. сочетать в ходе изучения педагогического объекта эксперимент с построением логических конструкций и научных абstractions.

Исследование показало, что моделирование в области подготовки будущих специалистов в настоящее время является одним из научно - педагогических методов. Оно применяется как оптимальный и экономичный способ фиксации научного знания. Однако существует мнение об отсутствии единого подхода к проблеме моделирования. Одни исследователи ограничиваются попытками дать определение понятий, исходя из частных психолого-педагогических проблем, которыми они занимаются. Другие - предпринимают усилия по систематизации и обобщению накопленных в науке сведений. Трети (сторонники кибернетической педагогики и математического моделирования) осуществляют исследовательский поиск в рамках количественных измерений характеристик дидактических объектов на основе моделирования. Отсюда понятно, что в педагогических публикациях встречается различное толкование базового понятия «модель».

Моделирование является также процессом построения, изучения и применения моделей, которые позволяют изучать объект путем построения и исследования осуществляемого с определенной целью, и состоит в выборе наиболее адекватной к оригиналу модели и перенос результатов исследования на оригинал. Невозможно представить, как человечество в своей деятельности (научной, образовательной, технологической, художественной) сможет обойтись без моделей.

лей окружающего мира. Строгие и точные правила построения моделей сформулировать очень сложно, однако к XXI веку человечество накопило богатый опыт моделирования и использования различных объектов и процессов. Процесс создания моделей непрерывен так же, как и процесс развития наук. Наглядные модели часто используются в ходе проектирования профессионального обучения. Модели помогают обучающимся визуально представить объекты и процессы, недоступные для непосредственного восприятия.

Моделирование используется для определения, уточнения характеристик, элементов проектируемой (преобразуемой) системы, рационализации способов построения и изучения процессов функционирования как отдельных элементов, так и системы в целом.

По отношению модели исследователь является экспериментатором. В данном случае эксперимент проводится не с реальным объектом, а с его моделью. Необходимо учитывать, что любой эксперимент может иметь существенное значение в конкретной области науки только при специальной его обработке и обобщении. Необходимость владения педагогам методикой моделирования связана как с общим методом научного познания, так и с необходимостью решения психолого-педагогических задач. Когда будущие педагоги профессионального обучения строят различные модели изучаемых явлений, моделирование выступает и в роли учебного средства, и способа обобщения учебного материала, а также представления его в свернутом виде. Кроме того, достаточно широко применяется моделирование учебного материала для его логического упорядочения, построения семантических схем, представления учебной информации в наглядной форме и в расчете на образные ассоциации с помощью mnemonicеских правил.

Модель в педагогике - созданная или выбранная исследователем система, воспроизводящая для цели познания характеристики (компоненты, элементы, свойства, отношения, параметры и т.п.) изучаемого объекта и вследствие этого находящаяся с ним в таком отношении замещения и сходства, что ее исследование служит опосредованным способом получения знания об этом объекте и дает

информацию, однозначно преобразуемую в информацию о познаваемом объекте и допускающую экспериментальную проверку.

В концептуальном построении педагогической модели мы руководствовались трудами В.В. Давыдова [63], Ж. А. Хамидова [196], достижениями психолого-педагогической мысли Л.С. Выготского [45], С.Л. Рубинштейна [156]. Модели используются либо как исследовательский прием представления исследуемого педагогического объекта с целью его объяснения, изучения, уточнения; либо как инструмент, позволяющий на основе анализа модельного представления педагогического объекта влиять на его построение или функционирование.

А.Н. Дахин [65, с.23] под образовательной моделью понимает логически последовательную систему соответствующих элементов, включающих цели образования, содержание образования, проектирование педагогической технологии и технологии управления образовательным процессом, учебных планов и программ» и выделяет следующие виды образовательных моделей: поточную, селективно-групповую, модель смешанных способностей, интегративную, инновационную.

Образовательная модель задает цели и схему образования, определяющую, зачем, что познавать, кто и как будет осуществлять обучающую и учебную деятельность. Согласно классификации Е.А. Солодовой и Ю.П. Антонова в моделях образования можно выделить модели «макроуровня», которые определяют концепцию развития системы образования, и модели «среднего» уровня, «моделирующие качество образования на выходе конкретного вуза». Поэтому большая группа моделей посвящена моделированию профессионального образования. [176, с.114].

Эти модели учитывают особенности специальности, учебного заведения, дидактических условий обучения для выработки профессиональных компетенций. При этом используется принцип системности, учитываются внутренние и внешние факторы профессионального образования. К этой группе моделей

близки модели, позволяющие сформировать индивидуальные траектории обучения школьников, учащихся средних и высших учебных заведений.

По мнению Козлова Г.Е. и Смирнова Е.И. [88], модели могут использоваться как для иллюстрации каких-то положений, так и выступать как средство усвоения готового материала или использоваться в исследовательской учебной деятельности. Современная педагогика и дидактика не может обойтись без метода моделирования, что доказано опытом как педагогов-теоретиков, так и педагогов-практиков. В педагогической науке принято моделировать как содержание образования, так и учебную деятельность. Научные модели построены как аппарат для преподавания конкретных учебных дисциплин. Необходимость владения методикой моделирования связана как с общим методом научного познания, так и с психолого-педагогическими соображениями. Когда обучающиеся строят различные модели изучаемых явлений, моделирование выступает и в роли учебного средства, и способа обобщения учебного материала, а также представления его в свернутом виде.

Любая дисциплина профессионального цикла нуждается в опоре на модель. Инженерно-технологические дисциплины, в том числе «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» невозможно изучать без законов, формул и принципиальных схем работы машин и механизмов, без знаний закономерностей, нелегко понять и также сложно вообразить физические явления без лабораторных установок и макетов. Подчеркнем, что в последнее время наметилась явная тенденция к переходу от квалификационной модели специалиста к компетентностной.

Важно подчеркнуть, что модель, используемая в педагогической теории и практике должна быть ориентирована на конкретные функции: иллюстративную, логическую, анализирующую и синтезирующую, реконструирующую, объясняющую, предсказательную, измерительную, когнитивную, интерпретатор-

скую, трансляционную, критериальную, практическую, коммуникативную, технологическую, управления, обучения, тренажа, которые определяются целями ее создания.

Сущность развития личности инженера-профессионала состоит в качественном изменении деятельностного подхода к определению содержания образования. Анализ передовой практики показывает, что включение студентов в творческую деятельность выступает универсальным механизмом развития личности компетентного специалиста. Самостоятельная творческая деятельность выступает источником для саморазвития личности, умеющей анализировать возникающие в производстве проблемы, находить их оптимальное решение, что в конечном итоге определяет компетентность специалиста.

Подготовка будущих педагогов профессионального обучения на основе блочно-модульной технологии рассматривается нами как вид системного обучения, направленный на выполнение профессионально-значимых инженерно-технологических задач, расширение кругозора и углубления знаний на основе специально-профессиональных дисциплин, принципов, подходов, социально-педагогических условий и учебных заданий при непосредственном использовании интерактивных форм и методов обучения. [46, с. 40].

Моделирование образовательного процесса позволит системно и комплексно подойти к проектированию педагогической системы с «наполнением» ее элементов конкретными дидактическими материалами, определением целей и задач, модульным содержанием и повышением уровня теоретического обобщения, реализацией внутренней и внешней обратной связи, предусматривающей овладение обучающимися профессиональной компетентностью для деятельности в профессионально-педагогической и социальной среде.

Формирование профессиональных компетенций является целостной педагогической системой. Целостность инженерно-технологической подготовки означает, прежде всего, уровень развития системы профессионального обучения,

внутреннюю связь ее компонентов, их гармоническое взаимодействие. Особенность профессиональной инженерно-технологической подготовки будущих педагогов профессионального обучения в том, что она является динамичной с относительной автономией структурных элементов. Процесс такой подготовки направлен на формирование у студентов инженерно-технологической компетенции. Для разработки системы взаимосвязанных мер по совершенствованию форм и методов инженерно-технологических дисциплин у будущих педагогов необходима новая теоретическая модель, отражающая современный уровень педагогической подготовки в Вузе.

В ходе создания теоретической модели формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений были изучены концептуальные идеи ее разработки, учтен опыт обучения педагогов профессионального обучения по инженерным дисциплинам, а также десятилетний опыт преподавания на кафедре профессионального обучения и бизнеса автором дисциплины «Гидравлики и гидравлические машины», «Теплотехника» в ФГБОУ ВПО «Орловской государственный университет имени И. С. Тургенева».

В процессе формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов мы обращаем внимание на следующие:

- способность выполнять профессионально-педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-1);
- способность анализировать профессионально-педагогические ситуации (ПК-5);
- способность проектировать и оснащать образовательно-пространственную среду для теоретического и практического обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-16);

- готовность к организации образовательного процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-27);

В процесс формирования этих компетенций у них повышается не только техническая грамотность, способность выполнять упражнения и прикладные задачи, но и на основе межпредметных связей с методикой профессионального обучения и педагогическими технологиями у студентов расширяется кругозор и углубляются знания и умения организовывать учебную работу с учащимися техникума, применять информационные технологии в самостоятельном конструировании и проектировании содержания учебных программ, УМК, составлять планы внеаудиторной и воспитательной работы.

Опыт работы преподавателей на факультете технологии, предпринимательства и сервиса ФГБОУ ВО «Орловского государственного университета имени И. С. Тургенева» по формированию профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения показал, что одной из характерных черт образовательной среды ВУЗа является всесторонняя доступность учебно-методических материалов, обучающих мультимедийных комплексов платформы университета в любое время и в любой точке пространства для студентов и преподавателей.

На основе проведенного исследования на факультете технологии, предпринимательства и сервиса было выявлено, что разработанная теоретическая модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений на материале инженерно-технологических дисциплин, которые заключаются в педагогической технологии, формах, методах, педагогических условиях, критериях и показателях (См. рис.2). Она состоит из целевого, содержательно-процессуального и результативного блоков.

*Целевой блок* обуславливается социальным заказом, государственными требованиями к содержанию и уровню подготовки выпускников. Выпускник



Рисунок 2. Теоретическая модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений

должен быть готов к организации и проведению обучения по общепрофессиональным и специальным учебным дисциплинам, проводить производственное обучение по группам родственных профессий основных производств, разрабатывать учебно-методическую документацию, проводить организационно-управленческую деятельность, научно-исследовательскую работу и культурно-просветительскую деятельность. Задачи: формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях СПО к профессионально-педагогической деятельности и обучению инженерно-технологическим дисциплинам.

*Содержательно - процессуальный блок* представлен единством содержательного и процессуального компонентов обучения. Содержательный компонент подкрепляется стандартами ФГОС ВПО, включает аннотации, рабочие программы по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника», «Педагогические технологии», «Методика профессионального образования», методический инструментарий: учебно-методические пособия лабораторных и контрольных работ, электронные образовательные ресурсы, фонд оценочных средств.

Процессуальный компонент представлен: формой обучения - блочно-модульная технология; активная и интерактивная форма обучение, лабораторный модуль, интеграция всех видов деятельности студентов, педагогическая практика; методами: анализ конкретных ситуаций, самостоятельной работы, выполнение тестовых заданий, подготовка статей и участие в НИРС; средствами - мультимедийные, учебно-технические средства, электронные ресурсы. (См. Приложение № 4,5,6,7,8,14).

Информационные технологии важны не только для успешной конкуренции различных вузов на рынке высшего образования, но и для успешного функционирования самих этих вузов. Без использования информационных технологий сегодня становится невозможным эффективно управлять образовательным процессом. Для повышения качества образования предполагается также интенсивно использовать инновационные образовательные технологии, различные

подходы, которые можно суммировать как совокупность способов реализации основных образовательных программ, учебных планов и рабочих программ, представляющих собой систему форм, методов и средств обучения, обеспечивающую достижение образовательных целей.

В критериально-оценочном блоке представлены критерии (мотивационный - понимание социальной значимости профессии, личностно-профессиональные качества, инженерно-технологические качества; когнитивный - методические и технологические знания, совершенствование педагогического и инженерно-технологического саморазвития; деятельностный - конструирование и организация педагогической деятельности; рефлексивный - умение самостоятельно проектировать индивидуальную работу, рефлексия своих возможностей в освоении будущей профессии) и уровни сформированности профессиональных компетенций к деятельности в учреждениях СПО: низкий, средний, высокий.

В результативном блоке отражена сформированность профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений по инженерно-технологическим дисциплинам.

Наши исследования не расходятся с мнениями ученых о том, что применение информационных технологий в высшем образовании способствует возможности личного развития и профессионального роста студентов. В связи с этим мы констатируем:

- усилилась мотивация студентов к изучению дисциплин;
- повысилось качество обучения от репродуктивного к продуктивному, творческому;
- успешно формировались профессиональные компетенции на основе информационных технологий;
- укрепились межпредметные связи в процессе обучения;
- в целом повысилось качество преподавания и уровень усвоения дисциплины.

Подготовка будущего педагога учреждения среднего профессионального образования к профессиональной деятельности определяет необходимость создавать педагогические условия для формирования профессиональных компетенций, а именно:

- осуществление образовательного процесса на основе разработанной теоретической модели; целенаправленное студентов;
- использование блочно-модульной технологии обучения, позволяющей эффективно реализовывать систему подготовки будущих педагогов СПО;
- применение учебно-методического комплекса по инженерно-технологическим дисциплинам;
- систематическое осуществление ориентации студентов в учебно-воспитательном процессе на активное мотивированное овладение системой профессиональных знаний и умений, формирование рефлексии;
- использование интерактивных форм и методов обучения в учебно-познавательной деятельности.

В качестве формирования приемов инженерно-технологической подготовки у бакалавров выбраны системный, компетентностный, личностно-деятельностный подходы.

Принципы обучения, предложенные в модели направлены на педагогическую деятельность с учетом всех закономерностей учебного процесса. Нами выделены общедидактические и профессиональные принципы. Общедидактические: научности, последовательности систематичности, преемственности, перспективности, связи теории с практикой, интерактивности. Профессиональные: творческой индивидуализации, трудовой подготовки инженерно-профессиональной направленности.

В целом формирование профессиональных компетенций у будущего педагога к инженерно-технологическому обучению характеризует степень их мотивации изучения блока инженерно-технологических дисциплин, уровень понимания и применения педагогических и информационных технологий и уровень

сформированности рефлексивных умений и способности к самореализации и самоуправлению. Следует отметить, что модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений СПО по инженерно-технологическим соответствует целостной и развивающейся системе профессионально-педагогического образования, так как каждый ее блок и компоненты отражают требования ФГОС ВПО [190-191] направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование. Таким образом, проведенное научное исследование показало, что формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения по инженерно-технологическим дисциплинам возможно при соблюдении целеполагания и прогнозирования результата при учете основных педагогических технологий и условий, позволяющих внедрение интерактивных форм и инновационных методов обучения дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника»; при выборе определенного вида деятельности будущего выпускника и его адаптации в социальной и педагогической среде.

## **Выводы по первой главе**

Стратегические цели государственной политики в области образования Российской Федерации скоординированы на проблемы развития российского общества, включая: реализацию образовательных программ на получение бесплатного образования высокого качества; нормативное финансирование образовательных учреждений, обеспечивающее развитие материально-технической базы образования, повышение социального статуса обучающихся и работников; доступ обучающихся и преподавателей каждого образовательного учреждения к информационно-дидактическим программам, технологиям, сетям и базам данных, учебной и научной литературе; интеграцию образования, науки и производства, включая интеграцию научных исследований с образовательным процессом, научных организаций, с образовательными учреждениями, науки и образования с производством.

Основным условием получения качественного образования является выполнение требований формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов через выбор педагогических технологий, условий, форм, методов и средств. В результате проведенного теоретического исследования нами решены следующие задачи:

1. В нашем исследовании раскрыта сущность и содержание процесса «формирования профессиональных компетенций» у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования в ходе изучения инженерно-технологических дисциплин, направлен на овладение студентами способностями по осуществлению их профессионально-педагогической деятельности (учебно-профессиональной, научно-исследовательской, образовательно-проектировочной, организационно-технологической и обучению по рабочей профессии) в результате формирования у них важных качеств личности, познавательных и творческих способностей, педагогических и инженерно-технологических возможностей на

высоком теоретическом и методическом уровне мотивационного, когнитивного, деятельностного и рефлексивного компонентов.

Данный процесс формирования профессиональных компетенций рассматривается как самостоятельная система, включающая целевые установки, специально отобранное содержание образования систематического и целенаправленного осуществления ориентации студентов на активное мотивирование овладением системой инженерно-технологических знаний и умений, формирования рефлексии применять инженерные знания в сфере современного материального производства, овладением профессиональной мобильностью.

2. Разработанная и научно обоснованная целесообразность применения в процессе обучения инженерно-технологическим дисциплинам теоретическая модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений, основанная на упорядоченной совокупности связанных компонентов: *целевого, содержательно-процессуального, критериально-оценочного и результативного*, и внедрена блочно-модульная технология через педагогические условия и методический инструментарий.

Сама модель имеет динамический характер, позволяющий дополнять, корректировать формы, средства и методы обучения на основе блочно-модульной технологии, с применением лабораторного модуля, позволяющие дополнить процесс формирования профессиональных компетенций обучения в вузе по инженерно-технологическим дисциплинам.

## **ГЛАВА II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ УЧРЕЖДЕНИЙ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **2.1. Педагогические условия, принципы и подходы формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения**

Совершенствование образовательного процесса и профессиональной подготовки студентов остается одной из приоритетных проблем современной педагогической науки. От высших профессиональных учреждений требуется целенаправленная организация процесса формирования компетенций в соответствии с направлением подготовки будущего педагога профессионального обучения. В связи с этим необходима интенсификация учебного процесса путем реализации педагогических условий, принципов и подходов с применением различных современных форм, методов и средств обучения, активизирующих мышление студентов, и повышающих качество образования. Процесс обучения многогранен, поэтому и решать проблему нужно по многим педагогическим аспектам.

Преподаватель и мастер производственного обучения должны владеть исследовательскими навыками в методологии образования, что непосредственно оказывается на качестве образования. При проектировании образовательного процесса по новым образовательным стандартам педагог сталкивается с проблемой адекватного выбора применяемых педагогических технологий, инновационных методов и средств обучения. Достижение высокого качества подготовки бакалавров происходит за счет оптимизации образовательных технологий.

Проблема условий приобретает «педагогическую» окраску в исследованиях М.В. Зверевой [72, с. 29-32], где педагогические условия обусловлены как, «содержательная характеристика одного из компонентов педагогической системы, в качестве которого выступают содержание, организационные формы, средства обучения и характер взаимоотношений между учителем и учениками», А.Я. Найна [123, с. 44-49], «совокупность объективных возможностей содержания, форм, методов, средств и материально-пространственной среды, направленных на решение поставленных задач».

С целью совершенствования функционирования педагогической системы обучения и повышения эффективности образовательного процесса, нами предложены и проверены педагогические условия:

- осуществление образовательного процесса на основе разработанной теоретической модели;
- целенаправленное использование интерактивных форм и методов обучения в учебно-познавательной деятельности студентов;
- использование блочно-модульной технологии обучения, позволяющей эффективно реализовывать систему подготовки будущих педагогов СПО;
- применение учебно-методического комплекса по инженерно-технологическим дисциплинам;
- систематическое осуществление ориентации студентов в учебно-воспитательном процессе на активное мотивированное овладение системой профессиональных знаний и умений, формирование рефлексии. [49, с. 53].

В нашем исследовании были предприняты и учтены имеющиеся условия обучения, предусмотрены способы преобразования этих условий в направлении целей, задач и отобраны, выстроены содержание, организационные формы, методы и средства с учетом принципов оптимизации обучения.

В педагогической науке принципы выводятся из закономерностей обучения как результат теоретического обобщения многолетнего образовательного опыта. Закономерности выражают существенную, необходимую связь между

причинами и их следствиями, а вытекающие из этих закономерностей принципы являются основополагающими требованиями, которые определяют общее направление педагогического процесса, его цели, содержание и организацию, т. е. проявляются во всех его звеньях. Из принципов вытекают правила обучения, отражающие частные положения того или иного принципа.

Принципы и правила обучения определяют образовательную практику двояким образом:

- 1) непосредственно, когда педагог обосновывает свою деятельность в каждом конкретном случае правилами того или иного принципа обучения;
- 2) через дидактическую систему, в которой все принципы выступают в комплексе, создавая определенную концепцию педагогической деятельности.

Принципы распространяются на весь процесс обучения, определяя всю деятельность обучающего и обучающегося, а правила – на отдельные его стороны и звенья.

Исходя из вышеизложенного, перечислим основные принципы интерактивного обучения:

- личностное включение студентов в учебную деятельность;
- моделирование в учебной деятельности студентов целостного содержания, форм и условий профессиональной деятельности специалистов;
- проблемности содержания обучения в образовательном процессе;
- адекватность форм учебной деятельности студентов целям и содержанию образования;
- межличностное взаимодействие и диалогическое общение субъектов образовательного процесса (преподавателя и студентов, студентов между собой);
- педагогически обоснованное сочетание новых и традиционных педагогических технологий;
- единство обучения и воспитания личности профессионала.

Образовательный процесс на основе инженерно-технологических дисциплин позволяет активизировать творческую деятельность будущего педагога

профессионального обучения как в сфере материального производства, так и педагогической. Тем самым, как показывает опыт работы преподавателей факультета технологии, предпринимательства и сервиса ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева», студенты самостоятельно решают вопросы творческого характера, проявляют свои изобретательские способности, которые реализуются ими в решении контрольных работ и выпускных квалификационных работах.

По нашему мнению, такой подход к подготовке будущего педагога профессионального обучения обеспечивает ему профессионализм, легко адаптируемый в социальной среде, способность самореализовать свои творческие проекты в условиях профессионального учебного учреждения.

Педагогические процессы подразумевают единство обучения и воспитаний, как системообразующий компонент образования, имеющий как структуру, закономерности, так и принципы педагогического процесса.

В теоретической модели формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений на материале инженерно-технологических дисциплин вынесли принципы обучения, которые отражают протекание объективных законов и закономерностей процесса обучения и определяют его направленность на развитие личности. Нами предпринята попытка раскрыть теоретические подходы к построению учебного процесса, управления и его оптимизации с учетом общедидактических принципов, а именно: принципы научности, последовательности, систематичности, преемственности, перспективности, связи теории с практикой, интерактивности, которые способствуют формированию профессиональных компетенций.

Принцип научности отражен при разработке учебно-методического комплекса дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» в соответствии с уровнем развития современной техники и технологий. Изучаемые дисциплины направлены на ознакомление студентов с объективными научными

фактами, явлениями, законами, основными теориями, приближаясь к раскрытию ее современных достижений и перспектив развития науки.

Имея прямое отношение к содержанию профессионального образования, принцип научности определяет требования к разработке аннотаций дисциплин, учебных программ и методический пособий. При построении учебного процесса принцип научности направлен на использование дополнительного материала, содержащего сведения о глобальных проблемах и современных тенденциях в сфере материального производства. Последовательное осуществление принципа научности означает ориентацию процесса обучения на формирование у учащихся концептуального видения мира и создание его адекватного и реалистического образа.

Принцип научности имеет отношение и к методам обучения. В соответствии с ними педагогическое взаимодействие направлено на развитие у студентов познавательной активности, креативного и дивергентного мышления, творчества, ознакомление их со способами научной организации учебного труда. В периодических изданиях журнала «Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: гуманитарные и социальные науки» автором исследования была отражена роль формирования инженерно-технологического мышления бакалавров на примере дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» [47]. Этому способствуют метод анализа конкретных ситуаций на практических занятиях, где студенты исследуют проблему работы с учебной, специально-технической и научной литературой, анализируют явления, фиксируют результаты наблюдений в ходе научной дискуссии, и доказывают свою точку зрения.

Принцип последовательности обусловлен объективно существующими этапами познания, взаимосвязью чувственного и логического, рационального и иррационального, сознательного и бессознательного. Этот принцип соблюдается в содержании обучения, его форм, способов, стратегий и тактик взаимодействия субъектов в учебном процессе, личностных новообразований обучаемых. Он

позволяет объединить и иерархизировать отдельные учебные ситуации в единый целостный учебный процесс постепенного освоения закономерных связей и отношений между предметами и явлениями мира. Так, например, изучение технологических вопросов основывается на известных физических законах и явлениях.

Содержание рабочих программ дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» построено не только в строгой последовательности от простого к сложному, но и с соблюдением перехода от теоретических знаний к практическим навыкам. Блочно-модульная технология, как раз в свою очередь, позволяет спланировать учебный процесс соблюдая последовательность освоения законов и закономерных связей дисциплин.

Последовательность и систематичность в обучении позволяют разрешить противоречие между необходимостью формирования системы знаний, умений и навыков по предметам и формированием целостного концептуального видения мира. Последовательность в обучении обеспечивает доступность изучаемого материала, прочность его усвоения, постепенное нарастание трудностей и развитие познавательных возможностей студентов.

В образовательном процессе принцип преемственности реализуется в процессе тематического планирования, когда педагог намечает последовательность изучения отдельных модулей, тем, вопросов, отбирает содержание, намечает систему занятий и других форм организации процесса обучения, планирует повторение, закрепление изученного материала и формы контроля.

Принцип перспективности предусматривает общую направленность, ориентацию на достижение определенных задач. Понимание перспективности имеет большое психологическое значение, поскольку вызывает положительные эмоции, мотивируя и стимулируя студента к активной учебной деятельности, успешной сдаче сессии.

Принцип связи теории с практикой предусматривает потребность проведения практических занятий в Вузе, так как это движущая сила развития образовательного процесса. Учебным планом предусмотрены практические и лабораторные занятия, которые соответствуют основам всех положений физической науки вообще и гидравлики в частности. В инженерных дисциплинах, как и в другой точной науке, количественное определение происходящих изменений играет главную роль. Физические величины определяют свойства рабочих тел или характеристики процесса, происходящие с ней, изменение которых всегда нужно устанавливать количественно, посредством измерений. Точное и правильное измерение физических величин во время наблюдений и опыта составляет главную часть всякого научного исследования.

Практические методы обучения - это средство связи теории с практикой, способствующие формированию прикладных умений и навыков учащихся. Практические работы конкретизируют и закрепляют знания, развивают у учащихся умение наблюдать и объяснять изучаемый материал. Опыт показывает, что при закреплении теоретического материала на практике формирует и поддерживает положительные мотивации высокого уровня, то есть создаются и поддерживаются условия заинтересованности студентами, как самим ходом учебного процесса, так и его результатами.

Поскольку практика является движущей силой познания теории, то роль преподавателя состоит в том, чтобы стимулировать интерес студентов к наблюдению, эксперименту, анализу, системному мышлению, моделированию и т.д. Лабораторно-практические работы в профессиональном обучении занимают промежуточное положение между теоретическим и практическим (производственным) обучением и служат одним из важных средств осуществления теории и практики. Следует отметить, что преподаватель-предметник как педагог использует инструментарий для преобразования теоретической познания дисциплины в созидательную исследовательскую работу студентов. В связи с этим об-

ращаем внимание на особенности выполнения лабораторных работ на настольных гидравлических установках, позволяющие выработать у студентов как практические умения и навыки, так и освоить экспериментальные методы исследования.

Они самостоятельно снимают замеры и выполняют расчеты, анализируют, делают выводы и предложения.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что лабораторные занятия способствуют:

- успешному усвоению основных положений и принципов гидравлики;
  - приобщению студентов к применению демонстрационного физического эксперимента и использованию технических средств обучения;
  - формированию способности решать задачи любой степени трудности, применяя знания и методы их решения,
- творческому развитию при самостоятельной разработке задач, применительно к конкретной ситуации, возникшей в ходе учебного процесса.

При этом, с одной стороны, достигается закрепление и совершенствование знаний обучающихся, с другой - у них формируются профессиональные компетенции через знания и умения, которые затем применяются в процессе практического обучения. [80, с.84].

Принцип интерактивности обеспечивает программный материал и условия в которых протекает образовательный процесс, направленный на профессиональную подготовку и индивидуальных предпочтений преподавателя. Разработка и реализация технологий интерактивного обучения с опорой на его основные принципы - это сфера педагогического творчества преподавателя. Материалом интерактивного обучения могут служить различные формы и методы обучения - активные, программируемые, традиционные, с добавлением графики, музыкальных и видеофайлов, посредство высокотехнологичных интерактивных оборудований.

В интерактивном обучении возможно использовать различные формы, методы на основе передовых технологий, обоснованные в рамках других подходов. В этом отношении методология интерактивного обучения не несет в себе отрицания других подходов, наоборот, она как бы вбирает в свою логику, важно лишь придерживаться принципов интерактивного обучения.

В интерактивном обучении выделяются три основные формы деятельности студентов и множество промежуточных. К основным относятся: учебная деятельность, имитационная деятельность, социальная деятельность. В качестве промежуточных выступают конкретные формы обучения студентов, в которых проявляются черты профессиональной деятельности специалистов и которые обеспечивают переход от одной основной формы деятельности студентов к другой.

Далее рассмотрим профессиональные принципы, а именно: творческой индивидуализации, дифференциации инженерно-технологической подготовки, трудовой подготовки, инженерно-профессиональной направленности.

Творческая индивидуализации студентов раскрывается при выполнении анализа конкретных ситуаций, самостоятельной работы, публикаций и выступлений на научно-студенческих конференциях, участий в олимпиадах, в ходе выпускной квалификационной работе, и другое.

Получение навыков трудовой подготовки инженерно-профессиональной направленности происходит как в ходе практических занятий, так и во время педагогических практик, где непосредственно студенты самостоятельно принимают решения по апробации педагогических технологий, форм и методов занятий в техникуме.

Для обоснования педагогических условий, которые будут способствовать формированию профессиональных компетенций, мы должны уточнить, что нами понимается под таковыми. В научной литературе мы встречаемся с различными точками зрения.

В. И. Андреев [5, с.117] определяет педагогические условия как совокупность мер педагогического воздействия и возможностей материально-пространственной среды, то есть как комплекс мер, включающих содержание, методы, организационные формы обучения и воспитания.

В работах В.С. Леднева [105] показано, что содержание и структура образования определяются двумя основными факторами: совокупной структурой предмета обучения и структурой, обобщенной (инвариативной) деятельности человека.

Мнение Е.Ю. Никитиной [128] обусловлено совокупностью мер, направленных на повышение эффективности педагогической деятельности. Под педагогическим условием Н.М. Борытко [29] понимает внешнее обстоятельство, оказывающее существенное влияние на протекание педагогического процесса, в той или иной мере сознательного сконструированного педагогом, предполагающего достижение определенного результата.

Таким образом, определение понятия «педагогические условия» можно сформулировать как комплекс мер, направляемых в качестве педагогических условий успешности достижения поставленных целей, взаимодействующих и взаимодополняющих друг друга, что препятствует проникновению в их состав случайных, не способствующих обеспечению желаемой эффективности.

При этом мы разделяем позицию В.А. Беликова [19] о невозможности сведения условий только к внешним обстоятельствам, к обстановке, к совокупности объектов, оказывающих влияние на процесс, так как образование личности представляет собой единство субъективного и объективного, внутреннего и внешнего, сущности и явления.

В.И. Смирнов [174] предлагает разделить все многообразие педагогических условий эффективности педагогической деятельности на объективные и субъективные.

В процессе опытно-экспериментальной работы нами выделены педагогические условия инженерно-технологической подготовки будущих педагогов профессионального обучения:

- осуществление образовательного процесса на основе разработанной теоретической модели;
- целенаправленное использование интерактивных форм и методов обучения в учебно-познавательной деятельности студентов;
- использование блочно-модульной технологии обучения, позволяющей эффективно реализовывать систему подготовки будущих педагогов СПО;
- применение учебно-методического комплекса по инженерно-технологическим дисциплинам;
- систематическое осуществление ориентации студентов в учебно-воспитательном процессе на активное мотивированное овладение системой профессиональных знаний и умений, формирование рефлексии.

Выделенные нами педагогические условия предполагают внедрение блочно-модульной технологии по инженерно-технологическим дисциплинам построено по модульному принципу и имеет следующие этапы: определение проблемы; формулирование целей обучения; определение исходных условий и требований к выпускнику; отбор и структурирование содержания обучения; выбор стратегии преподавания, методов и средств обучения; выбор инструментария для оценки степени достижения целей обучения.

Таким образом, выделенные в ходе исследования педагогические условия, способствуют в интегрированном единстве вести не только профессионально-педагогическую подготовку, но и обучать инженерно-технологическим дисциплинам будущих педагогов профессионального обучения. Эти условия также способствуют внедрению современных методов, направленных на развитие интерактивных форм обучения, на формирование у студентов мотивации обучения, когнитивных и деятельностных качеств, рефлексии.

Педагогические условия, показали эффективность общетехнической подготовки будущих педагогов профессионального обучения:

- уровень инженерно-технологической подготовки студентов повысился, при выполнении лабораторных работ в единый дидактический цикл практических занятий по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины», как одно из средств, обеспечивающих визуализацию физических явлений и закономерностей;
- наглядность, демонстрационные макеты, лабораторные установки позволяют также обогатить познавательный опыт студентов для осознанного, полноценного овладения абстрактными понятиями, объективно отражать действительность и закономерность явлений.

Апробация педагогических условий в процессе обучения дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» позволила уточнить состояние формирования профессиональных компетенций по инженерно-технологическим дисциплинам у будущих педагогов профессионального обучения, выявить содержательные характеристики инженерно-технологической подготовки, разработать формы, методы и средства занятий, обеспечивающие эффективность изучения дисциплин студентами на факультете технологии, предпринимательства и сервиса.

Кроме этого, педагогическими условиями формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального ориентируют студентов на активное мотивированное обучение в соответствии с системой образовательного процесса, указанных в стандарте ФГОС ВПО. Основными положениями мотивации обучения является:

- освоение профессии на высоком уровне;
- получение прочных профессиональных знаний и практических умений;
- формирование профессиональной мобильности выпускника;
- повышение личной конкурентоспособности специалиста на рынке труда.

Данные педагогические условия, обеспечивают эффективное формирование инженерно-технологической компетенции с учетом современных требований к будущей профессиональной деятельности и личностному развитию. Педагогическое наблюдение, интервьюирование студентов и преподавателей позволили выделить следующие содержательные характеристики формирования профессиональных компетенций:

во-первых, основными функциями будущего педагога профессионального обучения, реализуемые в практической деятельности является: развивающая, информационная, организаторская, коммуникативная, адаптационная, социальная, формирующая, ориентационная, конструктивная, мобилизационная, экономическая, техническая, исследовательская;

во-вторых, принципы отбора учебного материала инженерно-технологических дисциплин, которые мы выделяем, руководствуясь общими принципами отбора учебного материала, сформулированными в дидактике, а также спецификой, интересующей нас области действительности. Этими принципами являются:

- содержание учебного материала должно достоверно отражать основные стороны изучаемого объекта; основу содержания должны составлять фундаментальные понятия техникознания, отражающие специфику технических систем, принципы их строения и функционирования, усвоение которых и является одной из важнейших целей формирования профессиональных компетенций у будущего педагога;

- при отборе учебного материала следует отбирать интерактивные средства обучения, компоновать содержание и использовать наиболее результативные с педагогической точки зрения методы работы, с завершено доступными для обучающихся обобщениями и выводами;

- отбирать теоретический материал с учетом его значения для практики с целью максимально приблизить обучение к реальной действительности, для развития у обучающихся умений применять прикладные знания на практике.

- для осознанного усвоения новых знаний, теоретический материал должен быть по степени сложности и абстракции доступным для обучающихся, и вызывать у них познавательный интерес. Для этого он должен включать дефиниции (понятия, законы и теории, сущность которых в будущей своей профессиональной деятельности педагог сможет научно объяснить на научном уровне);

- при отборе теоретического и практического материала необходимо учитывать общий уровень знаний, имеющихся у студентов по всему комплексу взаимосвязанных дисциплин;

- содержание дисциплин должно быть тесно увязано с содержанием всех междисциплинарных связей; для этого необходимо обеспечить единство в трактовке родственных понятий, преемственность и логическую связь всех выводов, особенно мировоззренческого характера, их взаимное дополнение и обогащение, и избегать при этом излишнего дублирования изучаемого материала;

- учебный материал, посвященный вопросам истории техники, должен содержать сведения о вкладе в науку русских и советских ученых и изобретателей, что способствует воспитанию чувства патриотизма.

Выявленные, теоретически обоснованные и экспериментально проверенные педагогические условия повышают эффективность общетехнической подготовки будущего педагога профессионального обучения в системе высшего педагогического образования. Уточнено представление студентов об общетехнической подготовке; разработана диагностическая программа по отслеживанию уровня общетехнической подготовки студентов в соответствии с принципами обучения, критериями и показателями.

В связи с тем, что будущий педагог профессионального обучения в своей деятельности может сталкиваться с неординарными педагогическими ситуациями, что в свою очередь требует от него представления о последствиях и ответственности за принятие решения. Поэтому в качестве формирования приемов инженерно-технологической подготовки у бакалавров были выбраны системный, компетентностный, личностно-деятельностный подходы.

Системный подход предполагает совокупность структурированных и взаимосвязанных между собой элементов педагогики (цели, задачи, принципы, формы, методы, средства обучения). При разработке учебно-методического комплекса дисциплин нами были изучены каждый из элементов системы и проведя анализ и сопоставление между ними, в итоге объединили в целостную структуру дисциплины. Разработанные нами блочно-модульные программы дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» включают цель, задачи, содержание обучения, формы контроля и результат формирования компетенций и освоения знаний, умений, навыков. Модуль позволяет понять, как правильно, рационально распределять интеллектуальные ресурсы, выявлять недочеты и пробелы в усвоении дисциплины, проанализировать сложности изучаемого материала и приводить его корректировку.

Под компетентностным подходом подразумеваем совокупность общих педагогических принципов определения целей образования, отбора содержания образования, организации образовательного процесса и оценки образовательных результатов.

С позиций компетентностного подхода основным непосредственным результатом образовательной деятельности становится формирование профессиональных компетентностей. Успешность и качество подготовки специалистов среднего звена во многом зависит от сформированности профессиональных компетенций у будущего педагога, для обучения инженерно-технологическим дисциплинам, вырабатывая у них такие качества, как самостоятельность, мобильность, динамизм, конструктивность в будущей профессиональной деятельности. Это педагог, который способен работать и сотрудничать в коллективе, принимать адекватные самостоятельные решения, инициативен, креативен и готов к инновациям.

С позиций компетентностного подхода уровень образованности определяется способностью решать проблемы различной сложности на основе имеющихся знаний, умений прикладного характера и навыков. Компетентностный

подход не отрицает значения знаний, но он акцентирует внимание на способности реализовывать полученные знания в сфере профессиональной деятельности. При таком подходе цели образования описываются в терминах, отражающих способности студентов, рост их личностного потенциала. Образовательный процесс позволяет формировать профессиональные компетенции, достаточные для эффективного решения прикладных проблем во многих сферах деятельности и конкретных ситуациях, в условиях быстро меняющегося производства и общества.

Компетентностный подход позволяет перейти в профессиональном образовании от его ориентации на воспроизведение знания к применению и организации знания; разработать стратегию повышения гибкости в пользу расширения возможности трудоустройства и выполняемых профессиональных задач; учитывать междисциплинарно-интегрированные требования к результату образовательного процесса; ориентировать педагогическую деятельность на конкретные реальные профессиональные ситуации. [46, с.41]

Регулирование качества профессионального образования в условиях компетентностного подхода возможно при определении и реализации эффективных педагогических технологий, отражением которых являются ожидаемые результаты образовательной деятельности. Подлинные педагогические цели всегда ориентированы на длительную перспективу, на создание условий для саморазвития личности.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование, реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Преподаватель при проведении занятий активных и интерактивных форм выполняет уже не роль руководителя, а функцию консультанта, который лишь

направляет коллективную работу обучающихся на принятие правильного решения. Занятие осуществляется в диалоговом режиме, основными субъектами которого являются обучающиеся. При этом удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 30% аудиторных занятий.

Компетентностный подход реализации основных образовательных программ даёт возможность решать педагогические проблемы в сфере учебной-познавательной, научно-исследовательской деятельности, в том числе: определять цели познавательной деятельности, выбирать необходимые источники информации, организовывать профессиональную деятельность, подбирать оптимальные педагогические технологии, оценивать полученные результаты. [46, с.42 ]

При реализации личностно-деятельностного подхода важно учитывать, как формирование учебно-познавательной и коммуникативной потребности студентов, так и достижение совершенных умений во всех видах будущей профессионально-педагогической деятельности. Педагогическое воздействие для развития каждого студента происходило через создание наиболее благоприятных возможностей обучения через конструирование форм, методов и применение таких педагогических технологий, которые предполагают модульное, интерактивное, проблемное обучение, максимально учитывающее возможности применения инновационных средств.

Все это обусловлено необходимостью решения таких проблем формирования компетенций, как поиск современных, перспективных технологий, позволяющие находиться студентам в педагогическом сотрудничестве, развивать творческую инициативу, самостоятельность принимать нестандартные решения прикладных задач, проводить мониторинг результатов своих действий в соответствии с требованиями направления подготовки 44.03.04. Профессиональное обучение, 44.03.05. Педагогическое образование.

В связи с этим обращаем внимание на особенности использования технологии блочно-модульного обучения, которое базируется на единстве системности, принципов, проблемности и модульности. Теоретическая значимость и новизна обучения состоит в том, что она рассматривается в комплексе: целевой компонент, принципы, способы проектирования содержания обучения, системы задач и упражнений, конструирование дидактических материалов и рейтинговая система контроля и оценки учебных достижений.

Поскольку, разработанная в ходе исследования блочно-модульная технология обучения студентов по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» направлена на активизацию самостоятельной работы на протяжении всего периода обучения, то ее реализация позволяет:

- повысить мотивацию изучения предмета;
- повысить качество и глубину знаний;
- повысить рефлексию деятельности;
- повысить уровень образовательного процесса в целом.

В процесс формирования профессиональных компетенций у студентов повышается не только техническая грамотность, способность выполнять упражнения и прикладные задачи, но, и на основе межпредметных связей с методикой профессионального обучения и педагогическими технологиями, у студентов расширяется кругозор и углубляются знания и умения организовывать учебную работу с учащимися техникума, применять информационные технологии в самостоятельном конструировании и проектировании содержания учебно-методических комплексов дисциплин, составлять планы внеаудиторной и воспитательной работы.

Разработанная и апробированная блочно-модульная программа дисциплин "Гидравлика и гидравлические машины", «Теплотехника» интегрируют сведения из разных областей знания для усиления инженерно-технологической базы знаний у будущих педагогов профессионального обучения. Будущий педагог

профессионального обучения в системе среднего профессионального образования должен владеть системой знаний о взаимосвязи производства, техники, технологии и экономики, их взаимообусловленности и развитии в отрасли. В результате изучения дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» у студента через теоретические, практические знания, умения и навыки формируются профессиональные компетенции, необходимые при дальнейшей профессионально-педагогической деятельности.

Задача преподавателя в том, чтобы на каждом занятии выдвинуть перспективу на успех и тем самым активизировать познавательную потребность обучающихся. Познавательная потребность направлена на достижение научного понимания окружающей действительности и, является внутренней причиной активности личности, становится мотивами действий и деятельности. Задача реализации проблемы информатизации высшего образования состоит в том, что в результате должна быть достигнута глобальная рационализация интеллектуальной деятельности в обществе за счет использования новых информационных образовательных технологий с целью повышения эффективности и качества подготовки специалистов до уровня информационной культуры. [114].

В связи с этим обращаем внимание на метод анализа конкретных ситуаций, как образ мышления преподавателя, позволяющий по-иному думать, действовать, и развивать творческий потенциал студентов. Этому способствует и широкая демократизация, и модернизация учебного процесса, раскрепощение будущего педагогов, формирование у него прогрессивного стиля мышления, этики и мотивации педагогической деятельности.

Использование метода анализа конкретных ситуаций не ограничивается только обучением, а может стать реальным средством формирования профессиональных компетенций у будущего педагога, способом соединения учебного, образовательного и исследовательского содержания в обучении.

Метод анализа конкретных ситуаций можно представить в методологическом контексте как сложную систему, в которую интегрированы другие, более

простые методы познания. В него входят моделирование, системный анализ, проблемный метод, мысленный эксперимент, методы описания, классификации, игровые методы, которые выполняет в методе свои роли.

Применение в учебном процессе, разработанного и апробированного метода анализа конкретных ситуаций, повышает эффективность формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения на более качественной основе.

Под конкретной ситуацией понимается событие, которое включает в себя противоречие или выступает в противоречии с окружающей средой. Как правило, эти ситуации характеризуются неопределенностью, непредсказуемостью появления и представляют собой нежелательное нарушение или отклонение в социальных, экономических, организационных, педагогических, производственных и технологических процессах. Однако рассматриваемая технология может включать и ситуации, в которых присутствует положительный пример или опыт, изучение и заимствование которого приводит к повышению качества производственной и общественной деятельности.

Действия конкретных ситуаций или даются в описании задания, и тогда требуется их осмыслить (последствия, эффективность), или они предложены в качестве способа разрешения прикладной проблемы, но в любом случае выработка модели практического действия представляется эффективным средством формирования профессиональных качеств обучаемых.

Студентам предлагается исследовать ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения и выбрать оптимальное из них, или предлагается студентам самим выбрать интересующую их проблему, и найти способы ее решения. Задача бакалавров - осмыслить предложенную конкретную жизненную ситуацию, описание которой отражает не только практическую проблему, но и актуализирует ранее усвоенный комплекс знаний, четко сформулировать и квалифицировать проблему и выработать определенный алгоритм деятельности, который приведет к решению проблемы.

Метод анализа конкретных ситуаций позволяет учитывать специфику направления подготовки бакалавров, их интересы, выработанный стиль технического мышления и поведения, что дает возможность широко использовать его для изучения дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника». Использование данного метода позволяет успешно формировать профессиональные компетенции и обеспечивает следующие умения: демонстрировать способность мыслить логично; оперативно принимать решения и обрабатывать дополнительную информацию, необходимую для уточнения исходной ситуации; наглядно представлять особенности принятия решения в ситуации неопределенности, а также различные подходы к разработке плана действий, ориентированных на достижение конечного результата; вырабатывать умение обосновывать и защищать свою точку зрения через презентативный материал; формировать способность и готовность к саморазвитию и профессиональному росту на основе анализа (рефлексии) своих и чужих ошибок, опираясь на данные обратной связи.

В основе ситуационного упражнения лежит конкретная ситуация максимально приближенная к будущей профессиональной деятельности. Однако материал в ней подкреплен результатами специальных исследований, формами статистической отчетности и другой информацией. Описание конкретной ситуации может содержать данные, которые на первый взгляд не имеют прямого отношения к решению, но именно из них требуется выделить самые важные, приоритетные для принятия решений.

В методологическом контексте метод можно представить, как сложную систему, в которую интегрированы различные методы познания. В него входят моделирование, системный анализ, экспериментальная проба, проблемный метод, игровые методы, мысленный эксперимент, брейнсторминг, дискуссия.

Метод анализа конкретных ситуаций имеет ценность при изучении разделов модулей, когда необходимо осуществить сравнительный анализ, в котором не может быть однозначного решения проблемы, имеет несколько научных под-

ходов, взглядов, точек зрения. Результатом применения метода анализа конкретных ситуаций в ходе практических занятий и самостоятельной работы являются сформированные профессиональные компетенции, знания, умения, навыки профессиональной деятельности. Структура метода анализа конкретных ситуаций выполняют свои функции, таблица 3.

Таблица 3. - Структура метода анализа конкретных ситуаций

№ п/п	Технология, интегри- рованная в методе	Характеристика и функции метода
1	2	3
1	Моделирование и описания конкрет- ной ситуации	Структура и принцип формулировки модели- рованной ситуации, максимально приближен- ной к реальности
2	Системный анализ	Системное исследование и анализ ситуации
3	Экспериментальная проба	Систематизация знаний о моделированной си- туации посредством ее мысленной апробации
4	Проблемный метод	Обозначение частично-поискового и эвристи- ческого способов решения проблемы
5	Метод классифика- ции ситуации	Создание системы взаимосвязи свойств, зако- номерностей, алгоритма решения моделирован- ной ситуации
6	Игровые методы	Распределение групп на методы решения про- блем на основе возможных гипотез и вариантов
7	Брейнстурминг	Генерирование нетрадиционных решений са- мых разнообразных прикладных ситуаций
8	Дискуссия	Публичное обсуждение вариантов решения проблемы и путей ее совершенствования

Ситуационная задача отличается от конкретной ситуации по некоторым признакам:

- а) четкая постановка проблемы, как с качественной, так и с количественной точки зрения;
- б) анализ реальных данных конкретной сферы производства при недостатке исходной информации для имитации вероятностного характера деятельности;
- в) выполнение необходимых расчетов (экономические, математические, технические и др.);
- г) представление результата решения в виде количественных показателей, графиков, формул, графически изображенных структур;
- д) многовариантность возможных решений.

Разработанный метод предполагает сочетание в себе несколько видов деятельности (самостоятельная работа с научной и специальной литературой, учебной информацией, документами; анализ конкретных ситуаций; мозговой штурм; дискуссия; метод проектов и др.) и форм (практического занятия, лабораторные работы, и др.) обучения.

Аудиторные занятия состоят из выдачи информационного пакета учебного материала - студентам, для коллективного поиска новых идей и нахождения оптимальные решений, механизмов и технологий реализации прикладного характера. Профессиональное основание внедрения метода конкретных ситуаций состоит в необходимости подготовки студентов к таким типам профессиональной деятельности, которые требуют навыков использования технологий, сопровождающие процесс обучения. Эти технологии предоставлены широкими возможностями коммуникации и разработанными дидактическими материалами, усиливающими и совершенствующими как исполнение, преподавание, администрирование, управление, так и повышающими позитивного влияния на образование и изменения отношения между преподавателями и студентами.

Пример, анализа конкретной ситуации: напор центробежного насоса зависит от производительности и мощности электродвигателя, также на напор влияют наличие линейных и местных сопротивление трубопровода, разновидность и температура перекачиваемой жидкости. Цель конкретной ситуации – произвести выбор марки центробежного насоса, проанализировав главную и рабочую характеристики насоса, выявить оптимальный КПД. Эти знания в дальнейшем пригодятся в практико-производственной ситуации или в быту, при монтаже водных коммуникаций и т.д.

При решении конкретных ситуаций, студенты опираются на справочные материалы, Гидро-пневмо - универсальная программа графики [57], специальную литературу, научно-популярные журналы такие как Всероссийский Журнал «Гидравлика и Пневматика» [42], «Гидравлика-Пневматика-Приводы» (HPD) [56], «Не знали?» [126], «ПостНаука» [147].

Научно-популярные фильмы, представляют наглядность и визуализацию физических процессов, такие как «Характеристики и законы турбулентности», «Уравнение Д. Бернулли», «Газожидкостные течения в элементах насосов», «Гидравлика водопропускных трубчатых соединений» [124].

Как показал наш проведенный педагогический эксперимент, применение метода анализа конкретных ситуаций в сочетании с педагогическими технологиями, представляющий эффективную целостность образовательного процесса, и предполагает самостоятельную активность и творческую деятельность студентов по решению явных и скрытых проблем.

Суть метода анализа конкретных ситуаций состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений, есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными компетенциями, отраслевыми знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначено для обучения учащихся анализу разных видов

информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Ситуативная методика в последние годы становится одной из эффективных методик преподавания позволяющий проявлять и совершенствовать навыки профессионализма педагога, интегрируя на практике теоретического материала для неоднозначных методов решения проблем в реальной трудовой деятельности.

Согласно ФГОС ВПО при переходе от знаниевого подхода в обучении к компетентностному необходимы новые методы, позволяющие развивать у студентов эти компетенции, актуализировать их, структурировать дидактический материал для их формирования, учить не только запоминать и воспроизводить, но и применять полученные знания на практике. Вместе с тем следует отметить, что в современном глобализированном мире помимо профессионально ориентированных знаний специалисту необходимо обладать умением быстрого информационного поиска и навыком эффективной работы в команде. Эти условия полностью выполняет метод анализа конкретных ситуаций, строящий обучение через активизацию самого процесса приобретения знаний.

Данный метод, представленный выше, позволяет применять в процессе обучения педагогический коучинг, суть которого заключается в раскрытии когнитивного, синергического и других потенциалов обучающегося с целью максимального повышения его эффективности, тем самым приучая личность эффективно «управлять» самой собой и моделировать собственную образовательную траекторию. Также стимулирует возможность получения студентами не только знания, но и глубокое осмысление теоретических концепций, а также возможность создания новых моделей деятельности.

Метод анализа конкретных ситуаций отличается когнитивной целостностью, включающей различные уровни познавательной активности, такие, как эмпирический, направленный на сбор и первичный анализ данных, и теоретический, связанный с их анализом и интерпретацией. Характеризуется синергией,

т. к. суммарный положительный эффект от групповой работы над кейсом значительно больше, чем эффект, получаемый от работы отдельно взятого индивидуума. Этапы примерной процедуры моделирования и обсуждения в ходе анализа научных и научно-методических источников по исследуемой проблематике, а также учитывая собственный опыт по созданию интерактивных профессионально ориентированных ситуаций, нами было выявлено, что фактически любой преподаватель может на основании собственного опыта и накопленных материалов самостоятельно смоделировать конкретную ситуацию.

Синтез полученных ранее первичных обобщений, например, в виде презентации Power Point, Openoffice Impress и других приложений. Для этих целей также логично использовать возможности онлайн сервиса Prezi.com. Это мощный и эффективный инструмент для создания и демонстрации интерактивных презентаций онлайн, доступные для студентов даже вне стен университета. Возможности Prezi.com. позволяют моделировать презентации нового вида с нелинейной структурой. Prezi.com. можно как «свернуть» в одну картинку, так и увеличить («акцентировать») каждый ее элемент для детального изучения в ходе работы над изучаемой темой модуля.

Метод анализа конкретных ситуаций вырабатывает у студентов навыки простейшего обобщения, поиска, анализа и интерпретации информации, тем самым стимулируя их когнитивную функцию, и мотивирует их работать в команде.

Для обеспечения эффективного формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов, а также с целью развития их когнитивного потенциала на кафедре профессионального обучения и бизнеса ФГБОУ ВО «Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева» разработан пакет интерактивных профессионально ориентированных конкретных ситуаций для студентов. Использование этого пакета в системе высшего образования целесообразно как в аудиторной работе, в том числе для проведения рубежного и ито-

гового контроля и промежуточных срезов по изучаемой теме, так и для организации самостоятельной работы студентов (как индивидуальной, так и групповой).

Моделированию конкретных ситуаций предшествовал длительный подготовительный этап, в ходе которого происходил анализ информационных и материально-технических возможностей кафедры профессионального обучения и бизнеса. Для этого подбирался текстовой, графический, презентационный, видео материал для формирования и стимуляции профессиональной подготовки студентов на всех этапах обучения. Создавались мультимедийные учебные пособия, методические указания по работе с Интернет-ресурсами, отбирались тематические интернет-сайты, изучались блоги, электронная библиотечная система «Книга Фонд» и т.п.

Эффективность использования разработанного нами пакета профессионально ориентированных ситуаций в качестве инструмента формирования профессиональных компетенций студентов к педагогической деятельности доказана педагогическим экспериментом, проведенным в рамках формирующего этапа экспериментальной работы со студентами кафедры профессионального обучения и бизнеса. (См. Приложение № 8).

Согласно гипотетическому предположению о том, что интерактивные профессионально ориентированные конкретные ситуации положительно влияют на качество знаний, умений, навыков нами были отобраны показатели степени сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов в системе СПО.

Работа с конкретными ситуациями в экспериментальных группах требовала от студентов максимальной концентрации, желания взаимодействовать друг с другом, эффективно работать «в команде», прислушиваться к мнениям других, ценить и уважать их. Обсуждение происходило в дискуссии для вовлечения всех студентов группы в разноплановый анализ и интерпретацию возможных прикладных решений.

Для разностороннего и полноценного анализа ситуации изучается то, каким образом проблема нашла отражение в профессиональной деятельности. Приводятся видеоматериалы, содержащие анализ ситуации и поиск возможных путей решения проблемы.

Заключительный этап метода предполагает обобщение материала, выбор возможных путей решения прикладной проблемы. Нестандартный формат изложения материала также приветствовался и отмечался, студенты с интересом публиковали научные статьи в ежегодных студенческих конференциях, проводили педагогические исследования с презентационным материалом и другое. Важно отметить следующее: проведенные нами опросы показали заинтересованность студентов на метод конкретных ситуаций, обеспечивающий повторение пройденных тем модуля, совершенствуют свое владение практическими навыками. Преподаватели, использующие данный метод в своей деятельности, подтверждают достижение определенных положительных результатов: мониторинг устной и письменной речи показал, что у обучающихся повысилась мотивация обучающихся к изучению инженерно-технологических дисциплин, улучшились умения самостоятельного и группового анализа прикладной проблемы, наблюдалось положительное восприятие студентами практической значимости метода для будущей профессиональной деятельности.

Преимущества метода анализа конкретных ситуаций заключаются в формировании профессиональных компетенций в следующих областях: личностное творческое проявление, самостоятельность, исследовательские изыскания, ре-пликация информации, умение аргументировать и оценивать альтернативные варианты решения, ориентированность на уровни достоверности. Все это позволяет применить теоретические знания к решению практических задач различными подходами к проблеме, что позволяет выявить весь пласт знаний студентов. С помощью этого метода студенты имеют возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы.

Будучи интерактивным методом обучения, метод анализа конкретных ситуаций, завоевывает позитивное отношение со стороны студентов, обеспечивая освоение теоретических положений и овладение практическим использованием материала; он воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию по отношению к учебе (применение инновационных средств, актуализирование имеющихся знаний, активизация научно-исследовательской деятельности, самоанализ и самоконтроль). Студенты видят в этом методе возможность проявить инициативу, генерировать альтернативные решения, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками, способствует преодолению механического запоминания фактов. Данный метод анализа конкретных ситуаций в формировании профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения напрямую связан с изменениями требований к обучению будущих педагогов профессионального обучения.

Учебно-образовательная платформа MOODLE на официальном сайте ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» обеспечивает сетевой неограниченный доступ к учебно-методическому комплексу дисциплин ООП, электронному фонду оценочных средств, электронных публикаций, цифровых библиотек, интерактивных локальных сетей, визуальной информации и многое другое. В связи с этим констатируем следующее: доступность образовательной среды значительно повысила мотивацию студентов к изучению дисциплин; повысилось качество обучения от репродуктивного к продуктивному, творческому; успешно формируются профессиональные компетенции на основе информационных технологий; укрепились межпредметные связи в процессе обучения; в целом повысилось качество образовательного процесса. Таким образом, внедрение в процесс подготовки будущего педагога профессионального обучения метода анализа конкретных ситуаций показало, что он является одним из эффективных методов интерактивных форм обучения, тем не

менее, требуется дальнейшее совершенствование и поиск новых способов внедрения метода в подготовке будущих педагогов профессионального обучения.

В целом многие аналитики выделяют следующие основные направления, в рамках которых применение информационных технологий в высшем образовании играет центральную роль, предлагаем, подробнее познакомится с разработанной нами технологией интеграции модулей при изучении инженерно-технологических дисциплин, состоящая из следующих блоков: информационного, хранения тестового материала, коммуникации, самореализации, учебно-модульного, технолого-методического, результативного, отраженной в таблице 4.

Таблица 4. - Технология интеграции модулей при изучении инженерно-технологических дисциплин

 <b>1. Информационный блок</b>	 1.1 Картотека библиотеки ФГБОУ ВПО «ОГУ»	 1.2 Картотека электронных ресурсов
	 1.3 Картотека областной библиотеки им. Бунина	 1.4 Картотека методических пособий преподавателя
 <b>2. Блок поиска и хранения тестового материала</b>	 2.1 Рабочие программы дисциплин, конспекты лекций, практические задания, фонд оценочных средств	 2.2 Вопросы к зачету, билеты по экзамену
	 2. 3 Контрольно-измерительные средства - тестовые задания, задание контрольной работы	 2.4 Учебно-методические пособия по выполнению контрольных и лабораторных работ
	 2.5 Самостоятельные задания – подготовка публикаций на конференцию, проект на конкурс и другое	

 <b>3. Блок коммуникации</b>	 3.1 Коммуникационный процесс обмена информации		
 <b>4. Блок самореализации</b>	 4.1 Доклады, рефераты, компьютерные словари, энциклопедии, творческие проекты	 4.2 Презентации, видеоролики, электронные учебники	
	 4.3 Гипертекст по выполнению ВКР: сопроводительные документы, пояснительная записка - титульный лист, содержание, введение, глава 1, выводы, глава 2, выводы, приложения, список литературы		
 <b>5. Учебно-модульный блок</b>	 5.1 Теоретический модуль – лекции преподавателя, конспекты, глоссарий, справочная литература и другое	 5.2 Практический модуль – выполненные контрольный работы, тестовые задания, лабораторный модуль и другое	
 <b>6. Технолого-методический блок</b>	  6.1. Технологическая практика	  6.2 Педагогические практики	  6.3 Преддипломная практика
 <b>7. Результативный блок</b>	 7.1 Выпускная квалификационная работа		

Каждый блок формируется по мере выданных студентами модулей, дидактического и методического материала, заданий и т.д.

Данная технология интеграции модулей демонстрирует комплементарность обучения на теоретических, практических и лабораторных занятиях накопления теоретической и практической базы на протяжении всего срока обучения.

Опыт нашей работы показал, что в процессе изучения инженерно-технологических и педагогических дисциплин студенты, применяя разработанную нами технологию интеграцию модулей в определенной последовательности, значительно совершенствуют свою учебную деятельность по заданному алгоритму.

Учитывая направление подготовки бакалавров при разработке модулей допустима разность содержания и формирование репрезентированного в них материала.

Опыт нашей работы показал, что в процессе изучения дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» студенты, используя подобную технологию, в значительной степени облегчает работу со своими документами по заданному алгоритму в определенной последовательности. Разработанную технологию мы рекомендуем и для других бакалавров с учетом специфики направлений подготовки.

Информационный блок, содержит файлы с картотеками различных каталогах библиотек в том числе и электронных, учебно-методического материала и пособий преподавателей;

Блок хранения тестового материала, в котором формируются папки, на пример папка 1 - файлы с программным обеспечением, контрольно-измерительными средствами, самостоятельными заданиями; папка 2 - учебно-методический материал с необходимыми файлами.

Блок коммуникации служит для обмена информации, самостоятельно создаются файлы для размещения и передачи информации сокурсникам;

Блок самореализации, содержит папки с самостоятельно разработанным материалом: доклады, рефераты, презентации, творческие проекты и другое. Наиболее важным в данном блоке является создание папок с гипертекстами по курсовым и выпускной квалификационной работе.

Учебно-модульный блок:

1. Теоретический модуль - лекции преподавателя, конспекты, глоссарий, справочная литература и другое;

2. Практический модуль - выполненные контрольный работы, тестовые задания, лабораторный модуль и другое.

В технолого-методическом блоке отражены виды практик: технологическая практика, педагогические практики, преддипломная практика на которых будущие педагоги могут постепенно реализовывать свой творческий потенциал, ставить перед собой профессиональные цели и видеть наглядно пробные результаты педагогической деятельности.

В результативном блоке одним из критериев требований, предъявляемых к выпускнику, является формирование профессиональных компетенций при успешной сдаче итоговой государственной аттестации, а именно государственный экзамен и защита выпускной квалификационной работы.

Изложенная технология интеграции модулей при изучении инженерно-технологических дисциплин позволяет студентам оперировать всевозможными источниками информации, обрабатывать ее, классифицировать, проводить соответствующий анализ исследуемой проблемы, и в итоге выносить на защиту свой вариант разрешения ситуации в виде презентаций, иллюстрированных текстовых сообщений, таблиц, графиков, диаграмм и успешно пройти итоговую государственную аттестацию.

Опыт работы преподавателей факультете технологии, предпринимательства и сервиса ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» по формированию профессиональных компетенций у педагогов профессионального обучения показал, что одной из характерных черт образовательной среды ВУЗа является возможность студентов и преподавателей обращаться к структурированным учебно-методическим материалом, обучающим мультимедийным комплексам всего университета в системе MOODEL в любое время и в любой точке пространства, как зарегистрированным пользователем, так и гостем. Поэтому проводится дальнейшее научное исследование по применению обучающим мультимедийным комплексам на кафедре профессионального обучения и бизнеса.

## **2.2. Критерии, показатели и уровни сформированности профессиональных компетенций по инженерно-технологическим дисциплинам**

Главной целью реализации теоретической модели формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений на материале инженерно-технологических дисциплин является оптимизация процесса обучения и достижения максимальной эффективности образовательного процесса в целом и каждого ее элемента.

Основной целью блочно-модульной технологии по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» является активизация самостоятельной работы студентов, что позволяет:

- повысить мотивацию изучения специальных дисциплин;
- расширить кругозор и углубить знания на основе информационных технологий;
- повысить уровень образовательного процесса в целом;
- выстраивать обучение в индивидуальном темпе обучения;
- формировать способность самооценки, самокоррекции, самоконтроля, самообразования учащихся;
- повысить уровень самостоятельной работы в процессе обучения.

Следует подчеркнуть, что блочно-модульная технология по данным дисциплинам позволяет выделить навыки, повышающие качество обучения: навык общения, навык педагогического сотрудничества, навыки использования физико-математической и технической грамотности, самостоятельности решения профессионально-педагогических и технологических проблем в конкретных проблемных ситуациях, навыки применения информационных технологий.

Реализация блочно-модульной технологии обучения построена на конкретизированных и адаптированных принципах синтеза, преемственности, моделирования деятельности, межпредметных связей, опережающего характера обучения, позволяющих согласовать содержание предмета профессионального цикла

со способами (приемами) учебной деятельности и позволяет обучать по интегрированным профессиям. Несмотря на то, что апробация блочно-модульной технологии по инженерно-технологическим дисциплинам эффективно реализуется в ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева», нами продолжается исследование по усовершенствованию ее структуры.

Учебные дисциплины Б.3.В.6 «Гидравлика и гидравлические машины» и Б.3.В.8 «Теплотехника» входят в профессиональный цикл отраслевой подготовки и разработаны в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, включающие в себя конкретное представление планируемых результатов обучения, дидактические единицы, цель, место дисциплины в структуре ООП, задачи изучаемой дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины форму обучения, порядок взаимодействия студента и преподавателя, методики и средства обучения, систему диагностики текущего состояния учебного процесса и степени обученности студента посредством бально-рейтинговой системы успеваемости.

При выборе критериев, показателей и уровней сформированности профессиональных компетенций руководствовались основной образовательной программы реализации направления подготовки 44.03.04: Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование.

Рабочие программы дисциплин отражает объем, виды учебной работы, вид промежуточного контроля, учебно-тематический план, календарный план самостоятельной работы студентов, критерии оценки знаний студентов.

Считаем необходимым для каждого критерия выделить соответствующие компетенции, формируемые в процессе изучения инженерно-технологических дисциплин, то есть обращаемся к реализации компетентностного подхода, который предусматривает использование в учебном процессе активные и интерактивные формы (компьютерные симуляции, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рабочих программах дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» для каждого модуля предусмотрено интерактивное обучение как форма, в которой реализуется постоянный мониторинг освоения дисциплины, целенаправленного на текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и студента в течение всего процесса обучения. Удельный вес проводимых занятий в интерактивных формах составляет около 30% аудиторных занятий.

Различные методы активизации учебной деятельности способствуют повышении мотивации, формированию творческих и деловых качеств будущих педагогов. В настоящий момент в процессе исследования обращаем внимание на особенности применения в учебном процессе следующих методов, предлагаемых стандартом ФГОС ВПО [191] профессиональное обучение: методы ИТ ( поиск, сбор, хранение, обработка, распространение информации), групповая работа, метод конкретных ситуаций, контекстное обучение, обучение на основе опыта, индивидуальное обучение, междисциплинарное обучение, самостоятельная работа.

Методы ИТ - применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам, использование обучающих программ с целью расширения информационного поля, повышения скорости получения, сбора, обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание. Указанный метод предусматривается к использованию по всем видам занятий в форме электронных презентаций лекций, проектов и т.д.

Метод анализа конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений (теоретические и практические занятия).

Итоги эффективности реализации блочно-модульной технологии с методом конкретных ситуаций по формированию профессиональных компетенций у

будущего педагога профессионального обучения отражены в теоретической модели в критериально-оценочном блоке и представлены критериями сформированности профессиональных компетенций: мотивационный (понимание социальной значимости профессии, личностно-профессиональные качества, инженерно-технологические качества; когнитивный (методические и технологические знания, совершенствование педагогического и инженерно-технологического саморазвития); деятельностный (конструирование и организация педагогической деятельности); рефлексивный (умение самостоятельно проектировать индивидуальную работу, рефлексия своих возможностей в освоении будущей профессии).

Критерии - это зависимые переменные характеристики, которые предположительно являются наиболее адекватными для решения практических проблем. На основании которого производится определение, или классификация и мерил оценки.

Критериально-оценочный аппарат, разработан для определения уровней сформированности профессиональных компетенций у будущего педагога профессионального обучения, включает ряд критериев и раскрывает их содержание показателей:

мотивационный - выраженность профессионально-познавательных и социально-профессиональных мотивов, мотивов профессиональной самореализации и самосовершенствования; ценностно-смысловое отношение к будущей профессиональной деятельности; сознательная концентрация профессионально-педагогического опыта;

когнитивный - достаточный объем, прочность, действенность, системность усвоенных знаний;

деятельностный - устойчивость умений, отработка навыков и гибкость стратегий в решении профессионально-педагогических задач;

рефлексивный - адекватность, эффективность осуществления прикладной деятельности в условиях решения профессиональных задач, способность и готовность самостоятельно переносить способы осуществления деятельности в новые условия.

Под совершенствованием инженерно-технологического саморазвития мы понимаем применение современных технологий и технологического оборудования, понимание принципов действия гидравлических машин для обеспечения постоянной работоспособности, поддержание режимов работы машин и установок, эксплуатация систем электро-, тепло-, водо-, газоснабжения, обеспечение высокой работоспособности и грамотных эксплуатационных параметров машин, гидравлических установок и их технического обслуживания.

В теоретической модели формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений на материале инженерно-технологических дисциплин нами выделены четыре критерия - мотивационный, когнитивный, деятельностный и рефлексивный.

При выборе критериев учитывались следующие условия: валидности, интерактивности, комплексности, адекватности. Разберем подробнее каждые критерии.

Процесс формирования у студентов необходимых стимулов, к внешнему побуждению к будущей профессионально-педагогической деятельности развивается на основе осознания личных потребностей происходит через мотивацию. Формирование профессиональных компетенции у будущих педагогов в системе среднего профессионального образования происходит при направленно-организованной и устойчивой мотивации студентов. В таблице 5 представлены критерии, показатели и соответствующие им факторы, побуждающие к продуктивной деятельности, а также форма обучения.

Таблица 5. - Критерии, показатели и факторы познавательной деятельности и форма обучения

Критерий	Показатели	Факторы, побуждающие к продуктивной деятельности, форма обучения
Мотивационный	понимание социальной значимости профессии, личностно-профессиональные качества, инженерно-технологические качества	Экстенсивный - мотив ответственности перед обществом, самоопределения, получения социального статуса, получение диплома. Лекционные, практические, лабораторные работы, педагогическая практика.
Когнитивный	методические и технологические знания, совершенствование педагогического и инженерно-технологического саморазвития	Познавательный - Изучение модулей. Модуль 1. Тестирование Модуль 2. Тестирование Модуль 3. Тестирование Модуль 4. Тестирование Лекционные, практические занятия, педагогическая практика.
Деятельностный	конструирование и организация педагогической деятельности	Достижение - разработка наглядных пособий, принципиальных схем, диаграмм, графиков. Сочетание натуральных объектов с символической наглядностью в виде схематических чертежей на плакатах. На практических занятиях применяются учебные видеоматериалы.

		Лекционные, практические, лабораторные занятия, педагогическая практика, участие в НИРС, ВКР.
Рефлексивный	умение самостоятельно проектировать индивидуальную работу, рефлексия своих возможностей в освоении будущей профессии	Саморазвитие - самостоятельность поиска информации по инженерно-технологическим аспектам; самоконтроль проведения практических занятий; освоение методов и алгоритма решения прикладных задач; апробация результатов научной работы; оформление курсовой работы с результатами научно-технологического поиска; овладение профессионально-педагогическими технологиями; самооценка готовности к экзамену с элементами практического задания; творческая реализация экспериментальной работы. Лекционные, практические занятия, педагогическая практика, ВКР.

Факторы мотивации оказывают непосредственное влияние на удовлетворенность учебной деятельности и качеством ее усвоения. Нами выделены следующие факторы мотивации, побуждающие к продуктивной познавательной деятельности: получение диплома, продолжения образования в магистратуре, возможность заниматься творческой и научной деятельностью, повышение квали-

фикации по инженерным отраслям, возможность преподавать профильные дисциплины на выпускающей кафедре, продолжение семейных педагогических традиций, студенческий актив и другое. (См. приложение № 15).

При выделении вышеуказанных мотивационных факторов нами отражен процесс формирования у студента необходимых стимулов, являющихся внешним побуждением к познавательной деятельности, которое развивается на основе осознания, личных потребностей в реализации будущей профессионально-педагогической деятельности. Факторы мотивации оказывают непосредственное влияние на удовлетворенность обучения, качество ее усвоения и применение знаний в прикладной деятельности.

Для мотивации студентов применялись продуктивные приемы, а именно «включения» студента в учебно-познавательную работу, моделируя учебный процесс для активного участия студента побуждая и направляя к учебной деятельности. Без мотивации любая деятельность, в том числе учебный процесс, малоэффективен и вялотекущий. Только благодаря мотиву появляется желание активно учиться и овладевать знаниями, поэтому приступая к написанию плана занятия, следует позаботиться о создании у студентов мотивации к познанию, к будущей профессионально-педагогической деятельности. В ходе исследования нами были выявлены следующие мотивы: познавательный, коммуникативный, достижение, саморазвитие.

Мотивационный критерий – «экстенсивный» мотив ответственности перед обществом, самоопределения, получения социального статуса, получение диплома. Этот критерий отражается через интерактивную форму обучения, как на основе компьютерных технологий, выполнением практических работ, в том числе и лабораторных, так и в ходе педагогических практик. Мотивация происходит посредством общения, сотрудничества, взаимодействия. Примером такого сотрудничества и взаимодействия является работа в группах при выполнении лабораторных работ, открытых занятий в техникумах.

Когнитивный критерий - «познавательный» определяет уровень активности, наличие стойких познавательных интересов, легко поддающийся преобразованиям, оперативность мышления студента, наблюдательность и способность к синтезу и обобщению, креативность и ее проявления в деятельности, памяти и ее оперативность, удовлетворенность от познания. Этот критерий отражается интересом к изучению нового материала и является важным и интересным для студентов. Вызвать его можно путем последовательного раскрытия множества разных прикладных применений физико-математических явлений и закономерностей (в технике, оборудовании, быту) посредством информации из постановки опыта, дающего неожиданный эффект, показом парадоксального эксперимента. Этому способствует интерактивные формы обучения на основе компьютерных технологий, выполнение лабораторных работ.

В экспериментальной группе нами выделены следующие факторы познавательной деятельности, побуждающие к усвоению материала: изучение модулей и результаты тестирования.

Модуль включает цель, задачи, содержание обучения, формы контроля и результат. Модуль позволяет понять, как правильно, рационально распределять интеллектуальные ресурсы, выявлять недочеты и пробелы в учебе, проанализировать достоинство и недостатки изучаемого материала и приводить его корректировку.

Оценка уровня успеваемости студентов при изучении дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» ведется по бально-рейтинговой системе. Конечный результат оценивается по набору баллов внутри блока. Блочно-модульная система также трансформирует и деятельность педагога, в разработке блочно-модульной программы дисциплины, обучающего, контрольного и оценочного материала. Педагог на занятиях мотивирует, консультирует, координирует, то есть осуществляет управление учением студентов. Гибкое построение содержания обучения, интеграция различных его видов и форм, инди-

видуальный темп работы обучаемого, бесстрессовая готовность к оценочной деятельности - залог успеха высокого уровня конечных результатов. (См. приложение № 13).

Положительным фактом блочно-модульного обучения является и то, что обучающийся индивидуально координирует сроки и объем изучения дисциплины, чтобы получить желаемый результат на зачете, экзамене. В связи с этим учебный материал усваивается осознанно и прочно, также развивается самоконтроль, формируется способность к самообучению, самообразованию, самоорганизации, исчезает неуверенность, повышается творческая активность. И, наконец, самое главное – повышается интерес к учебному процессу, что положительно сказывается на уровне формирования профессиональной компетентности.

В нашем случае при изучении таких тем, как «Простейшие гидростатические машины. Гидравлический пресс», «Режимы течения жидкости в трубах», «Гидравлические сопротивления и потери напора», «Иллюстрация Уравнения Д. Бернулли», «Истечение жидкости через отверстия» используются мультимедийные презентации, метод анализа конкретных ситуаций, выполнение лабораторных работ на настольной гидравлической лабораторной установке, позволяющей теоретические знания применить к освоению первичных практических навыков.

Студенты обучаются сбору данных о результатах своей деятельности и последующему анализу качества проделанной работы, то есть получают исследовательские навыки. Лабораторно-практическая работа развивает познавательные способности и способности к действию, объединяя науку и практику, способствуя выявлению связей с предыдущими знаниями и умениями.

При изучении всех модулей инженерно-технологических дисциплин особое внимание уделено принципиальным схемам работы установок и машин, сущности передачи движения машинам и механизмам посредством рабочей жидкости под давлением, рассмотрены основные теории гидродинамических передач и их характеристики. Такой подход к изложению материала позволит будущим

специалистам лучше ориентироваться при проектировании, эксплуатации и регулировании современных гидравлических и тепловых машин.

Деятельностный критерий - «достижение» выражается в совершенствовании педагогического и инженерно-технологического развития, проектировочных, организационно-деятельностных навыков. Нами выделены следующие факторы деятельности, отражающиеся в освоение методов выборки, хранения и передачи информации; освоение методов статистики результатов по курсовой работе и ВКР; подготовка и апробация практического занятия в условиях технического кружка; участие в научных студенческих конференциях; разработка электронных презентаций, отражающих будущую профессиональную педагогическую деятельность; выполнение расчетно-графического материала; выполнение лабораторных работ; анализ принципов выбора гидроаппаратуры и гидравлических машин; подготовка докладов, рефератов; сбор материала к выпускной квалификационной работе; защита лабораторной работы; сдача экзамена по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника»; подготовка к государственному итоговой аттестации. Деятельностный критерий находит отражение в разработке наглядных пособий, принципиальных схем, диаграмм, графиков. Сочетание натуральных объектов с символической наглядностью в виде схематических чертежей на плакатах происходит на лекционных, практических, лабораторных занятиях, также при прохождении педагогических практик, при участии в НИРС, написании и защите ВКР.

Занятия выстраиваются в виде объяснения нового материала с демонстрацией наглядных пособий, электронных презентаций, таблиц, принципиальных схем, диаграмм, графиков. Одним из важнейших средств обобщения является сочетание натуральных объектов с символической наглядностью в виде схематических чертежей на плакатах. Выполнение различных технологических схем и производственных процессов помогает студентам систематизировать полученные за определенный период знания. На практических занятиях применяются

учебные видеоматериалы. Таким образом, деятельностный критерий - «достижение» ориентирует студента на получение лучших результатов в учебе, завоевание авторитета в профессиональных конкурсах.

Рефлексивный критерий - «саморазвитие» отражает рефлексию возможностей студентов в освоении будущей профессии, самостоятельностью поиска информации по инженерно-технологическим аспектам, самоконтроле проведения практического занятия по дисциплинам "Гидравлике и гидромашинам", «Теплотехника», освоения методов и алгоритма решения прикладных задач, аprobации результатов самостоятельно-научной работы, оформлении курсовой работы с результатами научно-технологического поиска, овладении профессионально-педагогическими технологиями, самооценки готовности к экзамену с элементами практического задания, творческой реализации и стремлении заниматься экспериментальной работой. Этот критерий связан с желанием применить педагогический потенциал, повышая как профессиональный, так и культурный уровень.

Диагностический контроль знаний студентов идёт на уровне самоконтроля и взаимоконтроля. Для этого у каждого студента есть возможность своевременно выявить результаты своей деятельности с образцом - эталоном ответов. Это разывает чувство уверенности, удовлетворения и желание изучать дисциплину дальше.

В критериально-оценочном блоке предложены три уровня мотивационного, когнитивного, деятельностного и рефлексивного критериев, а именно низкий, средний, высокий. Под уровнем сформированности понимаем степень развития учебно-познавательной деятельности и накопление профессионального опыта. В таблице 6. отражены уровни и характеристики учебно-познавательной деятельности студентов.

Таблица 6. - Уровни и характеристики учебно-познавательной деятельности студентов.

Критерии	Уровень	Характеристика учебно-познавательной деятельности студентов
Мотивационный	низкий	Слабая выраженность профессионально-познавательных мотивов, профессиональной самореализации; недостаточное накопление профессионального опыта.
	средний	Определённая выраженность профессионально-познавательных и социально-профессиональных мотивов, профессиональной самореализации и самосовершенствования, побуждением к дальнейшему расширению информационного поля.
	высокий	Явная выраженность профессионально-познавательных и социально-профессиональных мотивов, профессиональной самореализации и самосовершенствования; ценностно-смысловое отношение к будущей профессиональной деятельности; сознательная кумуляция профессионального опыта.
Когнитивный	низкий	Наличие достаточных знания по инженерно-технологическим дисциплинам о закономерностях физических явлений, ее теории, слабые знания основных понятий, принципов действия работы механизмов, машин, агрегатов, необходимые в будущей профессионально-педагогической деятельности.
	средний	Наличие хороших знаний по инженерно-технологическим дисциплинам о законах, закономерностях физических явлений, ее теории, владение

		основными дидактическими единицами, систематизированные знания принципов действия работы механизмов, машин, агрегатов.
	высокий	Наличие глубоких, устойчивых и систематизированных знаний по инженерно-технологическим дисциплинам о законах, закономерностях физических явлений, ее теории, владение основными дидактическими единицами, глубокими общенаучными и специально-научными знаниями, усвоение принципов действия работы механизмов, машин, агрегатов.
Деятельностный	низкий	Наличие достаточных умений и навыков по инженерно-технологическим дисциплинам, слабо разбираются в принципах действия работы машин, затрудняются в расчетах необходимые в будущей профессионально-педагогической деятельности.
	средний	Наличие хороших умений и навыков по инженерно-технологическим дисциплинам, владение методами прикладных расчетов, усвоение принципов действия работы машин, выполнение технически грамотно чертежей.
	высокий	Наличие глубоких и устойчивых умений и навыков по инженерно-технологическим дисциплинам владение методами расчетов, усвоение принципов действия работы машин, выполнение технически грамотно чертежей, основательные общенаучные и специально-научные знания.

Рефлексивный	низкий	Наличие адекватной оценки результатов познавательной деятельности и удовлетворительных навыков замечать свои ошибки и стремиться их исправить.
	средний	Способность анализировать результаты познавательной деятельности и освоение навыков замечать свои ошибки и исправление их, умение самостоятельно классифицировать и подбирать марку насосов для дальнейших технических расчетов.
	высокий	Наличие устойчивых познавательных интересов по инженерно-технологическим дисциплинам, участвуют в самостоятельном поиске информации по инженерно-технологическим аспектам в будущей профессионально-педагогической деятельности. Способность преобразовывать результаты познавательной деятельности в научной-исследовательской деятельности, умение самостоятельно классифицировать и подбирать марку насосов для дальнейших технических расчетов. Выполнение оформления выпускной квалификационной работы с результатами научно-технологического поиска, творческая реализация и апробация результатов экспериментальной работой.

С учетом потребностей, индивидуальных особенностей обучаемого, потребностей рынка труда с помощью блоков и модулей выстраивается индивидуальная образовательная траектория учащегося в соответствии с заданной целью

обучения. В свою очередь содержание блоков и модулей раскрывается с помощью модульных единиц - предметов (дисциплин), видов практического обучения (производственное обучение, практика, в том числе производственная, педагогическая). Все это происходит при первоначальном проектировании содержания образовательных траекторий - на макроуровне. Затем на микроуровне осуществляется раскрытие содержания модульных единиц в виде пакета учебных элементов, что приводит к формированию учебного материала, подлежащего усвоению в ходе образовательного процесса.

Сначала идет разделение содержания обучения на блоки учебного материала, представляющие собой функционально завершенные структурные элементы, реализующие одну или несколько целей обучения. Освоение содержания блока в образовательном процессе осуществляется поэтапно, то блоки подразделяет на логически завершенные части учебного материала, то есть модули, включающие учебный материал, соответствующий частным целям обучения, которыми последовательно овладевает обучаемый. Между блоками и модулями сохраняется преемственная связь -прочные знания, умения и навыки необходимые будущим педагогам для успешного продолжения профессионального образования, формирования у них профессиональных компетенций, научного мировоззрения, развития способностей к самостоятельной деятельности, подготовки к самореализации.

Обучение ведется по принципу постепенного накопления знаний, переход к следующему модулю осуществляется после полного усвоения предыдущего, причем каждым студентом индивидуально. Поскольку в процессе обучения у студентов система телесного, сенсорного и психомоторного воздействия индивидуальна в учебном процессе, для сохранения психического и физического здоровья, считаем, что блочно-модульное обучение позволяет каждому учащемуся достигать оптимальные запланированные результаты: организация обучения индивидуально, парами и в малых группах; индивидуальный темп продвижения и

саморегуляции своих учебных достижений; организация индивидуальной работы, дозирование индивидуальной помощи; организация оценки по конечному результату, контроль внутри модуля без оценочный, диагностический, что сни- маает напряжение, неуверенность, страх перед оценкой.

Поскольку дисциплина состоит из нескольких модулей, то изучение каж- дого модуля является логическим продолжением предыдущего. Это позволяет наиболее полно узнать уровень подготовленности и учесть индивидуальные осо- бенности студентов.

В процессе формирования профессиональных компетенций у будущих пе- дагогов мы обращаем внимание на следующие:

- способность выполнять профессионально-педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-1);
- способность анализировать профессионально-педагогические ситуации (ПК-5);
- способность проектировать и оснащать образовательно-пространствен- ную среду для теоретического и практического обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-16);
- готовность к организации образовательного процесса с применением ин- терактивных, эффективных технологий подготовки рабочих, служащих и специ- алистов среднего звена (ПК-27).

В процессе формирования этих компетенций у них повышается не только техническая грамотность, способность выполнять упражнения и прикладные за- дачи, но и на основе межпредметных связей с методикой профессионального обучения и педагогическими технологиями у студентов расширяется кругозор и углубляются знания и умения организовывать учебную работу с учащимися тех- никума, применять информационные технологии в самостоятельном конструи- ровании и проектировании содержания учебных программ, УМК, составлять планы внеаудиторной и воспитательной работы.

Процесс формирования профессиональных компетенций у бакалавров направления подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование невозможен без педагогических практик. Подчеркивая ее значимость, выдающийся педагог П.П. Блонский писал, что "педагогике невозможно научить книгами и книгами... Также необходима практика, но не копирующая (такая практика убийственна), а творческая и осознающая" [24, с. 165].

Педагогическая практика является составной частью основной образовательной программы профессиональной подготовки бакалавров. Организация педагогической практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами навыками и умениями профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра. Педагогическая практика для бакалавра является очень сложным и серьезным этапом на пути к будущей педагогической деятельности. Положение бакалавра во время практики характеризуется известной двойственностью: он является участником двух видов деятельности - учебной и профессиональной, выступает объектом (в учебной) и субъектом (в профессиональной), воспроизводящей (в учебной) и творческой (в профессиональной), ведущей (учебной) и вспомогательной (профессиональной).

Эффективному прохождению педагогической практики способствуют не только знания по инженерно-технологическим дисциплинам, но и знания и умения по дисциплинам «Методика профессионального обучения», «Педагогические технологии», нами разработаны и представлены содержание аннотаций по данным дисциплинам и тестовые задания для оценки контроля знаний. (См. приложение № 9,10,11,12).

«Методика профессионального обучения», «Педагогические технологии» нами выделены как одни из основных дисциплин педагогического цикла с целью закрепления на практике в профессиональном учебном учреждении, методики

преподавания инженерно-технологических дисциплин, разработки интерактивных методов обучения, дидактического материала, контрольно-оценочного материала (тестовых заданий), и апробации своих разработок, проведения научных исследований для выполнения курсовых работ и выпускных квалификационных работ.

На основе данных педагогических дисциплин студентам необходимо познакомиться с методами учебно-воспитательной работы, методами педагогического сотрудничества, с методикой внедрения инновационных технологий в учебный процесс техникума.

В период прохождения педагогической практики, когда бакалавры входят в новую социальную роль, непосредственно знакомятся с профессионально-педагогической деятельностью, очень важно сформировать у них установку в каждом конкретном случае не выходить за рамки нормативной деятельности и осуществлять поиск нетрадиционных способов решения учебно-воспитательных задач.

На этапе констатирующего эксперимента был выявлен уровень усвоения материала на основе изучения инженерно-технологических дисциплин и профессионально-педагогических намерений студентов к работе в профессиональных учебных учреждениях на разных этапах их подготовки. Для этого была проанализирована деятельность студентов в ходе их педагогической практики в учреждениях профессионального образования. В течение 2011-2015 гг. проводилось анкетирование студентов-практикантов перед началом их педагогической практики и после ее окончания. В анкетировании принимали участие 220 студентов.

Полученные результаты позволили диагностировать состояние сформированности профессиональных компетенций на начальном этапе у будущих бакалавров, где было выявлены: слабая ориентировка в специфике инженерно-технологических дисциплин (68%), слабая выраженность профессионально-познавательных мотивов (56%), незнание методической и организационной основы пе-

педагогической деятельности (27%), отсутствие навыка применения инновационных средств (6%), неготовность вести учет и оценку качества результатов производственного обучения учащихся (37%) и др.

Следует отметить, что перед началом педагогической практики не все студенты уверены в том, что они готовы к профессионально-педагогической деятельности и аprobации себя в качестве педагогов или мастеров производственного обучения в техникуме. Такое состояние естественное и понятно, так как у них это первые пробные шаги в самостоятельной трудовой деятельности в качестве практиканта, где они являются помощниками мастера производственного обучения. В ходе педагогической практики им предстояло войти во взаимоотношения как с педагогическим коллективом, так и со студентами техникума, влиться в атмосферу среднего профессионального учреждения и, в первую очередь, стать хорошим помощником мастера производственного обучения и педагога-предметника.

Педагогические практики на факультете технологии, предпринимательства и сервиса реализуются на базе различных профессиональных учебных учреждения г. Орла и Орловской области. В ходе педагогической практики студенты-практиканты аprobировали и закрепили свои теоретические и практические знания в проведении аудиторных занятий и внеаудиторных мероприятий. Студенты зачастую принимали самостоятельные педагогические решения учебно-воспитательных задач (87%), так как все они участвовали в учебно-воспитательных мероприятиях техникума, организовывали и проводили с педагогами тематического вечера, организовывали микрокружки по интересам, где занимались с ребятами творческой работой; проводили учебно-познавательные экскурсии, использовали самостоятельно разработанный дидактический материал на открытых занятиях (97%), электронные презентации, проводили тестирования по усвоению пройденной темы занятия. Роль педагогических практик в формировании профессиональных компетенций бакалавров направлений подго-

товки: 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование отражена на IV международной научно-практической конференции, г. Орел, апрель 2015 г.[51].

В таблице 7. представлены результаты анкетирования студентов-практикантов 2011-2015 гг. до начала педагогической практики контрольной и экспериментальной групп в БПОУ ОО СПО «Орловский технологический техникум», БОУ ОО СПО «Орловский автодорожный техникум», БОУ ОО СПО «Орловский техникум технологии и предпринимательства им. В. А. Русанова» и др.

Таблица 7. - Результаты анкетирования студентов-практикантов 2011-2015 гг. до начала педагогической практики

№ п/ п	Вопросы студентам-практикантам	Количество ответов			
		Контрольная группа		Экспериментальная группа	
		Кол-во студентов - практикан- тов	Кол-во в %	Кол-во студентов - практикан- тов	Кол-во в %
1	2	3	4	5	6
1.	Оцените выраженность своих профессионально-познавательных мотивов и готовность к педагогической деятельности в СПО:				
	- уверен;	54	56	57	46
	- не совсем уверен;	29	30	37	30
	- не уверен.	13	14	30	24
2.	Самооценка готовности к функциям мастера производственного обучения в СПО:				
	- уверен;	42	44	51	41
	- мало практического навыка;	36	37	42	34

	- не уверен.	18	19	31	25
3.	Каковы намерения в проведении аудиторных и внеаудиторных занятий в техникуме:				
	- имею свой план работы;	22	23	48	38
	- полагаюсь на преподавателя	74	77	76	62
4.	Ориентируетесь ли вы в специфике инженерно-технологических дисциплин				
	-да	71	68	88	64
	-нет	25	32	36	16
5.	Для проведения аудиторных занятий по инженерно-технологической дисциплине достаточно знать методику проведения занятий по дисциплинам:				
	-инженерно-технологическую дисциплину	25	25	38	31
	-инженерную графику	11	11	16	13
	-метрологию и стандартизацию	13	14	10	8
	-методику преподавания инженерно-технологических дисциплин	15	16	18	15
	-общую и профессиональную педагогику	17	18	29	23
	-педагогические технологии	15	16	13	10
6.	Нужны ли студенту-практиканту сформированные профессиональные компетенции?				
	- да	90	93	118	95

	-нет	6	7	6	5
7.	В ходе педагогической практики достаточно провести:				
	-любое внеклассное мероприятие	6	7	13	10
	-одно теоретическое занятие;	50	52	48	38
	-одно практическое занятие.	40	41	63	52
8.	Оцените свои знания методической и организационной основы педагогической деятельности:				
	- да	70	73	87	70
	-нет	26	27	37	30
9	Какие инновационные средства вы бы задействовали при проведении вашего открытого занятия:				
	-мультимедийную презентацию	53	55	67	54
	-веб-технологии	6	7	14	11
	-электронный учебно-методический комплекс материалов	9	10	8	7
	-метод конкретных ситуаций	7	7	13	11
	-Информационно-коммуникационные технологии	16	15	18	14
	-никакие	5	6	4	3
10.	Ваши намерения в ходе педагогической практики				
	-самоутвердиться	12	12	15	12

	-рассеять сомнения в правильности выбора процессии	20	22	31	25
	-просто пройти практику	9	9	10	8
	-быть участником реализации целостного образовательного процесса в среднем профессиональном образовании	55	57	68	55
11.	По вашему мнению, необходимо ли в СПО проводить профориентационную работу для поступления в университет по направлению подготовки педагог профессионального обучения:				
	-да	83	86	119	96
	-нет	13	14	5	4
12.	У вас созрело собственное мнение о методике обучения производительному труду:				
	-да	49	51	62	50
	-нет	22	23	18	15
	-не уверен	25	26	44	35
13.	Готовы ли вы вести учет и оценку качества результатов производственного обучения учащихся				
	-да	47	49	76	61
	-нет	14	14	21	17
	-не уверен	35	37	27	22

Следует отметить, что в ходе педагогических практик у наших студентов-практикантов сложились положительные контакты с его учащимися и педагогическим коллективом. Это позволило 70% студентам-практикантов принимать собственные решения в организации и проведении трудового воспитания.

Сложившееся взаимопонимание у студентов-практикантов с педагогическим составом техникума, позволило им приобрести к концу педагогической практики уверенность в себе как будущем педагоге профессионального обучения - 80 %.

Студенты-практиканты серьезно отнеслись к обучению студентов техникума по инженерно-технологическим дисциплинам. У них сложилось объективное мнение о том, что процесс обучения в техникуме должен быть направлен одновременно как на получение базы теоретических знаний, практических навыков, так и на формирование профессиональных компетенций. Поэтому, для себя студенты-практиканты сделали вывод, что сами должны иметь на должном уровне теоретические знания, практические умения и навыки, как по общепедагогическим, так и инженерно-технологическим дисциплинам, для конкретно изучаемой отрасли производства.

Студенты-практиканты - 89% считают, что обязаны проводить в условиях техникума внеклассные мероприятия. Комплексное выполнение профессиональных задач по самостоятельной работе будущих педагогов СПО позволили им решить и личные психологические цели: укрепить чувства уверенности – 84 %; рассеять сомнения в правильности выбора профессии – более 80 %. Таким образом, порядка 90% студентов настроены, путем адаптации в условиях техникума, продолжить обучение и сделать новый шаг к своему педагогическому совершенствованию.

В таблица 8. отражены результаты анкетирования студентов-практикантов 2013-2015 гг. по окончанию педагогической практики контрольной и экспериментальной групп.

Таблица 8. - Результаты анкетирования студентов-практикантов 2011-2015 гг. по окончанию педагогической практики

№ п/ п	Вопросы студентам-практикантам	Количество ответов			
		Контрольная группа		Экспериментальная группа	
		Кол-во студентов - практикан- тов	Кол-во в %	Кол-во студентов - практикан- тов	Кол-во в %
1	2	3	4	5	6
1.	Как повлияла педагогическая практика на самооценку готовности к педагогической деятельности в СПО:				
	- уверен;	48	50	87	70
	- не совсем уверен;	22	23	17	14
	- не уверен.	26	27	20	16
2	Намерены ли вы аprobировать свою курсовую работу и ВКР в условиях техникума?				
	-да	70	73	109	88
	-нет	26	27	15	12
3	Какой, по-вашему, раздел подходит для развития профессиональных умений и навыков, учащихся техникума:				
	-гидростатика	51	54	45	36
	-гидродинамика	21	23	40	33
	-динамические машины	18	19	20	16
	-возвратно-поступательные машины	5	4	19	15
4	Какие внеклассные мероприятия вы провели:				
	-викторины	8	8	13	10

	-творческую работу	31	32	25	20
	-тематические вечера	27	28	39	32
	-мастер-класс	15	16	33	27
	-никаких	15	16	14	11
5	Наметился ли у вас самостоятельный подход к обучению инженерно-технологической дисциплине в техникуме				
	-да	78	81	102	83
	-нет	18	19	22	17
6	Использовали вы свой дидактический материал?				
	-конспект лекций	35	37	47	38
	-плакаты, принципиальные схемы	16	17	21	17
	-электронные презентации	30	31	33	26
	-тестовые задания	15	15	23	19
7	Вы уверены, что внеклассные мероприятия помогли вам наладить контакты с учащимися?				
	-да	67	70	98	80
	-нет	29	30	26	20
8	Сложились ли у вас хорошие взаимоотношения с педагогическим коллективом техникума				
	-да	80	83	113	91
	-нет	16	17	11	9
9	Сформировалось ли у вас собственное мнение по методике организации и проведения трудового обучения в техникуме				
	-да	68	70	98	79
	-нет	28	30	26	21

10	Самооценка результата вашей профессиональной деятельности во время педагогической практики:				
	-удовлетворены	62	65	86	70
	-не удовлетворены	16	16	27	22
	-все равно	18	19	11	8
11	В ходе практики у вас усилился интерес к профессии педагога профессионального обучения				
	-да	84	88	114	92
	-нет	12	12	10	8

По завершению педагогической практики студенты критически оценили результаты своей работы: 22 % остались не удовлетворены собой. Сами они это объясняют тем, что не проявили должного внимания к самоподготовке к производственной практике (низкий уровень знаний по некоторым темам дисциплин - педагогические технологии и методика профессионального образования, не умение пользоваться интерактивными средствами; неуверенность в общении с учащимися, не готовы к живому общению, не все применяли электронные презентации на занятиях). Важно отметить, что у практикантов в ходе педагогической практики усиливалась мотивация к своей будущей профессионально-педагогической деятельности.

В заключение педагогической практики у более 70 % студентов- практикантов созрело собственное мнение о методике обучения в техникуме технологическим дисциплинам.

В целом педагогическая практика направлена на активизацию их самостоятельной деятельности в учебно-педагогической работе. По результатам анкетирования выявлено, что самостоятельные решения в методическом плане приняли более половины всех практикантов. Кроме того, профессиональные учебные учреждения являются хорошей площадкой для сбора материала к выпускной

квалификационной работе, для апробации ее и внедрения предложений и рекомендаций, содержащихся в выпускной квалификационной работе. (См. приложение № 19).

Таким образом, следует отметить, что педагогическая практика является одним из основных и серьезных этапов в учебно-воспитательной деятельности студентов. На этом этапе происходит их профессиональная адаптация, развитие индивидуальных, личностных черт характера студента-практиканта. Педагогическая практика позволяет научиться справляться с трудными профессиональными задачами и поставленными целями, расширяет кругозор студентов и в целом повышает уровень развития технологической подготовки. Данные результаты были получены за счет внедрения методического подхода к учебному процессу. Результаты контроля уровня знаний и умения применять теоретическую базу на практике показали положительную динамику развития технологической готовности учащихся. В ходе педагогической практики студенты получают понимание:

- основных форм, методов, средств, принципов, педагогических технологий и организации педагогического процесса в учебном заведении;
- методов контроля и оценки профессионально-значимых качеств обучаемых;
- требований, предъявляемых к преподавателю и выпускнику СПО в современных условиях.

В связи с этим особое значение имеют методы и средства развития самостоятельной деятельности студентов-практикантов в техникуме, сюда входят не только формирование у них базы знаний по специальным предметам, но и развитие творческого мастерства, навыков в выполнении конструктивных и прикладных задач.

Далее нами приведен анализ результатов интервьюирования студентов о формировании личности педагога профессионального обучения. Мы изучили

мнение студентов по этому вопросу. Анкетирование проводили по схеме, предложенной К.К. Платоновым [142] со студентами-практикантами.

Результаты анкетирования показали следующее:

1. Профессиональная качества педагога профессионального обучения – 4,1-4,2 балла. Среди многообразия личностных качеств, определяющих профессиональную способность педагога, студенты предъявляют высокие требования к научным, литературным, педагогическим, организаторским и нравственным качествам. Оценка этих качеств – 4-5 баллов.

Студенты второго курса ниже всего оценили наличие у педагогов музыкальных, артистических, художественных и технических способностей – 2-3 балла. Студенты старших курсов дали оценку этим качествам на один бал выше (3-4).

2. Оценка общих черт характера педагога - 4,0 и 4,4 балла. Из всех черт характера педагога особое значение студенты придают - принципиальности, честности и организованности.

3. Требования к опыту работы - 5 баллов. Сюда входит профессиональная подготовленность и культура педагога (художественная, литературная, интеллектуальная, культура поведения).

4. Требования к индивидуальным особенностям психологических процессов – 4-5 баллов. Студенты третьего и четвертого курсов придают большее значение волевым качествам: самообладанию, целеустремленности, настойчивости, решительности, дисциплинированности.

В целом общие оценки личностных качеств будущего педагога профессионального обучения составила 4,4 - 4,9 балла.

При обобщении полученных результатов установлено:

1. Работу по развитию готовности студентов к профессионально-педагогической деятельности необходимо усилить путем внедрения индивидуальных и самостоятельных методов в различные формы обучения, опираясь на основные

дидактические принципы: преемственности, последовательности, научности, индивидуальности, межпредметных связей и другие;

2. Для формирования общих черт характера педагога особое значение имеет пример самого преподавателя: его организаторские, конструктивные способности, наличие коммуникативных качеств и умение устанавливать прямую и обратную связи в различных ситуациях (на практических и семинарских занятиях, на полевой и производственной практике, в процессе научно-исследовательской работы и так далее);

3. Развитие личностных качеств будущего педагога на ранних этапах способствует быстрой адаптации к избранной профессии, укрепляет уверенность студентов. Все это позволяет наилучшим образом подготовить их к педагогической практике и трудовой деятельности, научить сотрудничать в педагогическом коллективе профессионального учебного учреждения, находить взаимопонимание с учащимися.

Таким образом, оценка психологических, личностных качеств педагога профессионального обучения не проводит разграничительной черты между педагогами мужского и женского полов. Данное направление подготовки не имеет ограничений в обучении, ее могут осваивать как девушки, так и юноши.

Анализ результатов опроса студентов-практикантов по аспекту: «Изучение мнений студентов о методах ориентации выпускников техникума в выборе профессии педагога профессионального обучения». Метод интервьюирования позволил уточнить мнение студентов об особенностях ориентации студентов техникумов на профессию педагога профессионального обучения, которое они выразили в ходе отчета по итогам педагогической практики.

Результаты опроса показали следующее:

- 51 % опрошенных считают, что необходимо проводить специальную работу по профориентации, которая должна состоять из комплекса мероприятий;
- 27 % студентов на первое место в этой работе выносят постоянные связи с педагогическим вузом;

- 15 % студентов ограничивают подготовку к выбору профессии в рамках кружка будущего педагога, в котором большое значение будет иметь помочь студентов университета;

- особое значение студенты придают организации в университете специальных факультативов и спецкурсов (7%), а также проведению специальных семинарских занятий по профориентационной работе.

Переход от теоретического обучения к практическому в процессе осуществления педагогической деятельности, взгляд на работу педагога что называется, "изнутри", способны внести определенные корректизы в первоначальные представления о профессии педагога профессионального образования. В ходе педагогической практики у бакалавра происходит профессиональное самоопределение, что способствует формированию положительных установок на педагогическую деятельность. Многолетнее руководство педагогической практикой студентов, наблюдения за их работой в техникуме, анализ итогов исследования позволяют сделать следующий вывод. В педагогической практике, как представляется, изначально присутствуют факторы, препятствующие формированию профессиональных компетенций будущего педагога. К числу таких факторов можно отнести слабую уверенность студента в своих силах, сильную привязанность к определенным схемам, установку на заданный способ организации учебно-воспитательного процесса, опасение контроля со стороны методиста кафедры, педагога-предметника, однокурсников, боязнь ошибиться и в связи с этим быть понятым неправильно, состояние повышенной тревожности, чрезмерно сильная концентрация внимания на себе, своих переживаниях, интересах и т.д. Необходимо научить студентов нейтрализовать эти факторы. Педагогическая практика должна носить личностно-ориентированный, творческий характер и способствовать выработке индивидуального стиля педагогической деятельности. Ее главным итогом должна быть твердая убежденность студентов в правильности однажды сделанного выбора - стать педагогом.

### **2.3. Опытно-экспериментальная оценка формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения**

Разработка теоретических основ процесса формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения владеющих инженерно-технологическими знаниями, навыками, обоснование и проектирование модели их подготовки в образовательном процессе университета, аргументируют необходимость апробации теоретической модели в опытно-экспериментальной работе.

Для проведения опытно-экспериментальной работы, нами были использованы следующие методы:

- Методика изучения мотивов учебной деятельности (модификация В.А. Якунина [221]);
- Метод анкетирования, анализ продуктов творческой деятельности - презентации, рефераты, научные статьи позволили уточнить мотивы изучения инженерно-технологических дисциплин, их творческую деятельность и рефлексию;
- Метод статистической обработки и информации (по критерию t-Стьюдента);
- Метод педагогического наблюдения.

Эффективность теоретической модели будущего педагога профессионального обучения по инженерно-технологическим дисциплинам оценивали на примере изучения дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» в течение четырех лет.

Общая направленность научной экспериментальной работы определялось необходимостью подтверждения результатов формирования профессиональных компетенций на материале изучения дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» при реализации, разработанной нами теоретической

модели. Экспериментальное исследование проводилось с 2011 - 2015 гг. Студенты, обучающиеся по стандарту ФГОС 2011-2013 г. (контрольная группа) - 96 человек и 2013-2015 г. (экспериментальная группа) - 124 человек. Были определены контрольная и экспериментальная группы - это студенты направления подготовки 44.03.04: Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование.

В ходе констатирующего эксперимента выявлен исходный уровень сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов к инженерно-технологическому обучению в учреждениях СПО. Нами был применен комплексный диагностический инструментарий (дидактическое тестирование, диагностирующее анкетирование, собеседования, анализ успеваемости, наблюдения за работой студентов в течении изучения дисциплины, аттестация педагогических практик студентов).

Для подтверждения надежности и достоверности результатов сравнительного эксперимента посчитали целесообразным провести до начала изучения дисциплины входное тестирование с целью определения исходного уровня сформированности профессиональных компетенций студентов экспериментальной группы.

Входное тестирование подразумевало не только состояние готовности к профессионально-педагогической деятельности на начало формирующего эксперимента, но и как их самооценка готовности апробировать себя в техникуме.

Входное тестирование обеспечило возможность сравнения формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в контрольной и экспериментальной группах на констатирующем этапе эксперимента (см. Приложение № 20). Результаты входного тестирования представлены в таблице 9

Таблица 9. Распределение студентов по уровням формирования профессиональных компетенций до начала эксперимента

Критерии	Уровень	Экспериментальная группа		Контрольная группа	
		Кол-во	%	Кол-во	%
Мотивационный	Низкий	37	29,9	32	33,3
	Средний	63	50,8	47	49
	Высокий	24	19,4	17	17,7
Когнитивный	Низкий	30	24,2	25	26
	Средний	62	50	52	54,2
	Высокий	32	25,8	19	19,8
Деятельностный	Низкий	39	31,6	34	35,4
	Средний	37	29,8	26	27,1
	Высокий	48	38,7	36	37,5
Рефлексивный	Низкий	45	36,3	39	40,6
	Средний	42	33,9	30	31,3
	Высокий	37	29,8	27	28,1

На диаграмме показаны результаты уровней формирования профессиональных компетенций до начала эксперимента, мы видим несущественную разницу критериев между контрольной и экспериментальной групп выраженные в % соотношении. (см. рис. 4)

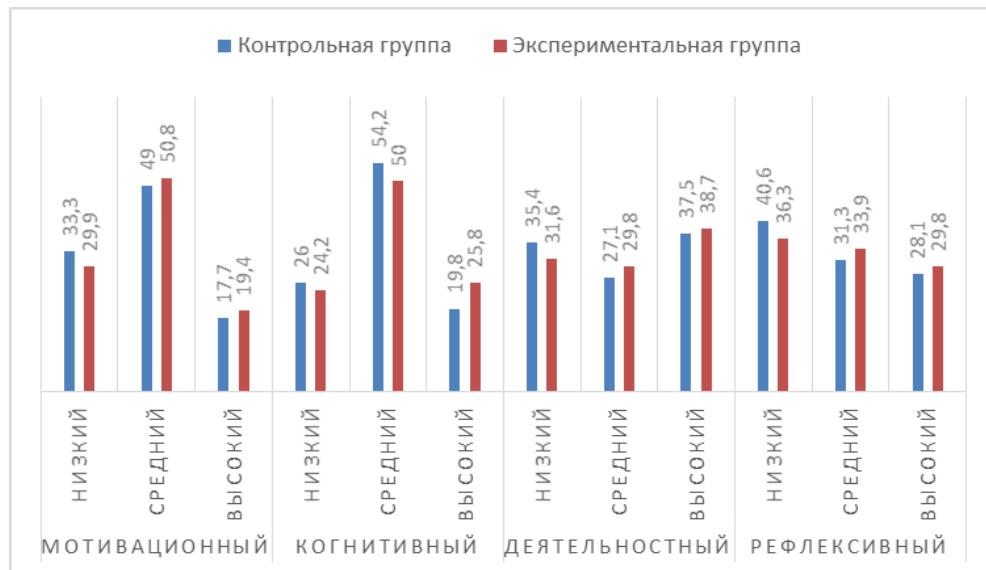


Рисунок 4. Результаты уровней формирования профессиональных компетенций до начала эксперимента

В ходе формирующего эксперимента осуществлялась апробация и оценка эффективности теоретической модели с последовательной реализацией педагогических условий, которая обеспечила профессионально-ориентированную технологию формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения по инженерно-технологическим дисциплинам. Реализация спроектированной блочно-модульной технологии обучения осуществлялась в рамках четырех теоретических и одного практического модулей и апробации педагогических условий с применением метода анализа конкретных ситуаций. Выделенные критерии (мотивационный, когнитивный, деятельностный и рефлексивный) в комплексе позволяют профессионально идентифицироваться, самореализовываться и самосовершенствоваться.

Блочно-модульное обучения предполагает решение задач адаптации студентов к широкому спектру требований и специфических особенностей осуществления профессиональной деятельности посредством практических занятий (через прикладные задачи, лабораторные работы). Осуществление профессиональной самоидентификации, осознание социальной роли и личностной значимости в инженерно-технологической подготовки направленна на развитие профессионально-педагогической деятельности.

Итогом блочно-модульной технологии является формирование опыта саморазвития, самосовершенствования, как необходимых условий постоянного профессионального роста. Овладение методическими, научно-исследовательскими, творческими навыками будущей профессиональной деятельности. На основе разработанной единой системы аудиторных, лабораторных и самостоятельных заданий, происходило планомерное развитие автономности студентов и кумуляции студентами прикладных знаний.

В процессе реализации блочно-модульного обучения выявлены мотивационный, когнитивный, деятельностный и рефлексивный критерии и соответствующие им показатели, методы активного, проблемного и интерактивного обучения, метод анализа конкретных ситуаций. В качестве средств обучения были применены аудиовизуальные, мультимедийные средства, сетевые образовательные интернет-ресурсы.

Основу технологии метода конкретных ситуаций составила система проблемных прикладных задач: коммуникативно-познавательных, предметно-технологических. Инструментарием организации обучения послужили план-конспект аудиторных, лабораторных и самостоятельных занятий, способствующих открытому характеру учебного процесса и реализации возможностей обучения, также анализ будущего педагога профессионального обучения, позволяющий отслеживать динамику индивидуальных образовательных достижений студентов.

Цель формирующего этапа опытно-экспериментальной работы заключалась в оценке эффективности реализации блочно-модульной технологии, а также проверка и корректировка выявленных педагогических условий эффективности формирования профессиональных компетенций, в связи с этим был проведен сбор экспериментальных данных в контрольной (96 человек) и экспериментальной группах (124 человека).

При проведении формирующего эксперимента в рамках исследования были выделены контрольная и экспериментальная группа. Обучение в обоих

случаях велось с учетом требований ФГОС ВПО, бакалаврами экспериментальной группы апробировалась блочно-модульная технология, включающая лабораторный модуль, методический инструментарий, реализуемый в рамках вариативной части профессионального цикла и направленного на формирование ПК-1, ПК-5, ПК-16, ПК-27.

Выбор методов исследования осуществлялся на основании теоретических исследований, изложенных в первой главе настоящей диссертационной работы. Нами выделены в качестве основных методов: интервьюирование, педагогическое наблюдение, анкетирование, анализ учебной деятельности студентов (контрольные работы, тестовые задания, электронные презентации, участия в НИРС и др.), количественные методы в педагогике.

В экспериментальном исследовании процесса формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования была выдвинута гипотеза  $H_0$  об отсутствии различий между результатами формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в системе среднего профессионального образования. Для ее проверки был применен *t*-критерий Стьюдента.

Сравнительный анализ уровней сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов в системе среднего профессионального образования показал, что реализация блочно-модульной технологии с комплексом педагогических условий позволила получить положительные результаты.

В таблице 10. представлен сравнительный анализ уровней сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов в системе среднего профессионального образования.

Таблица 10. - Сравнительный анализ уровней сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов в системе среднего профессионального образования на констатирующем и формирующем этапах эксперимента, в %

Критерии	Уровень	Контрольная группа				Экспериментальная группа			
		Констат. этап		Формир. этап		Констат. этап		Формир. этап	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Мотивационный	низкий	32	33,3	37	29,8	21	21,9	17	13,7
	средний	47	49	63	50,8	52	54,2	51	41,1
	высокий	17	17,7	24	19,4	23	24	56	45,2
Когнитивный	низкий	25	26	30	24,2	18	18,8	18	14,5
	средний	52	54,2	62	50	54	56,3	51	41,1
	высокий	19	19,8	32	25,8	24	25	55	44,4
Деятельностный	низкий	34	35,4	39	31,5	29	30,2	20	16,1
	средний	26	27,1	37	29,8	25	26	28	22,6
	высокий	36	37,5	48	38,7	42	43,8	76	61,3
Рефлексивный	низкий	39	40,6	45	36,3	28	29,2	25	20,2
	средний	30	31,3	42	33,9	31	32,3	27	21,8
	высокий	27	28,1	37	29,8	37	38,5	72	58,1

Проверка достоверности полученных результатов была осуществлена по  $t$ -критерию Стьюдента для несвязных (парных) выборок [61].

Для ее проверки гипотезы по t-критерию Стьюдента, рассмотрен случай несвязных парных выборок. Определяем эмпирическое значение критерия:

$$t_{\text{эмп}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{s_d} \quad (1)$$

$$t_{\text{эмп}} = \frac{82 - 78}{\sqrt{0,845^2 + 0,998^2}} = 3,059 \quad (2)$$

Число степеней свободы равно  $k=96+124-2=218$ . Табличное значение критерия при 0,01 уровне значимости и 218 степенях свободы равно 2,6. Эмпирический критерий равен 3,05. Итак,  $t_{\text{эмп}} > t_{\text{табл}}$ , то следует возможность принятия альтернативной гипотезы  $H_1$ , тем самым подтверждается различие результатов в контрольной и экспериментальной группах, разница результатов экспериментальной группы является статистически значимой. Данные результатов анализа усвоения материала на основе изучения дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» в контрольной и экспериментальной группах отражены в (См. приложение № 20).

Гипотеза исследования получила экспериментальное подтверждение и результаты работы подтвердили эффективность формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в системе среднего профессионального образования, демонстрируя прирост по выбранным критериям, результативность теоретической модели и комплекса педагогических условий. Из этого следует, что зафиксированные изменения в достигнутых студентами уровнях сформированности произошли посредством реализации блочно-модульной технологии и комплекса педагогических условий, которые обеспечили эффективное формирование на профессионально-ориентированной основе. В целом результаты экспериментального исследования подтверждают гипотезу. Более высокий уровень в экспериментальной группе не случайны, являясь результатом реализации предложенной теоретической модели организации учебного процесса. Динамика поуровневого формирования критерий (мотивационного, когнитивного, деятельностного и рефлексивного), отражена на диаграмме (См. рис. 4.)

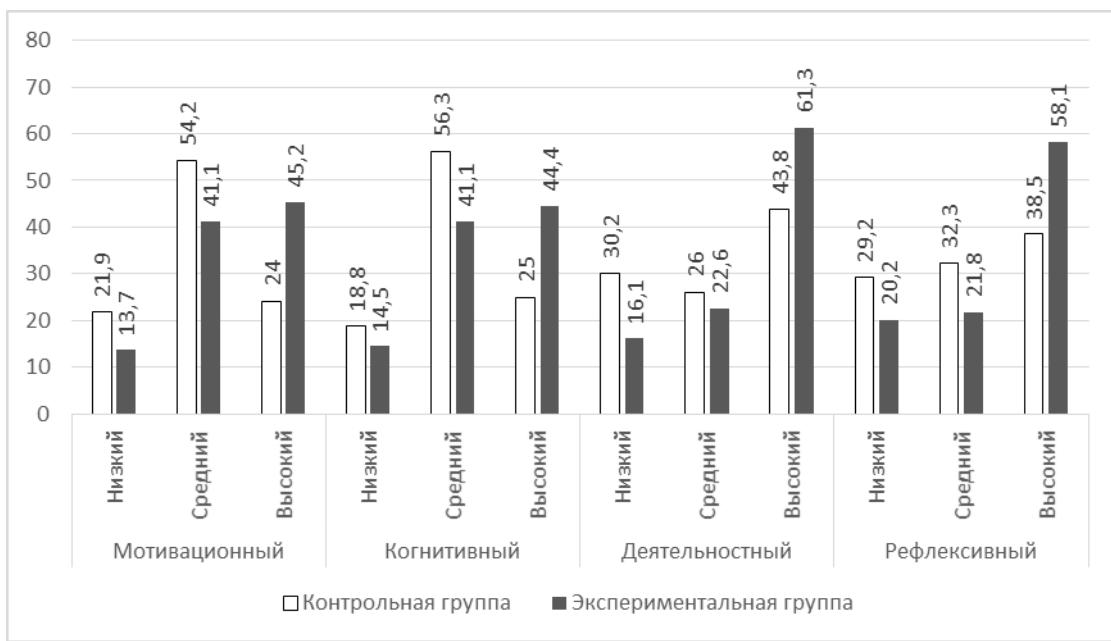


Рисунок 4. Динамика поуровневого формирования профессиональных компетенций (%)

Данные диагностики сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения по итогам формирующего эксперимента выявили следующую динамику: у студентов экспериментальной группы имели место более высокие уровневые характеристики по деятельностному и рефлексивному критериям, чем у студентов контрольной группы.

Наши наблюдения показали, что при реализации блочно-модульной технологии изучения дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» по сложным темам, более эффективный результат получен с визуализацией лабораторных опытов, электронных презентаций, видеоматериала и метода анализа конкретных ситуаций.

Результатом формирования профессиональных компетенций при изучении дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины» и «Теплотехника» является способность у будущих педагогов в системе среднего профессионального образования применять личные качества в соответствии с задачами профессионально-педагогической деятельности.

В целом результаты экспериментального исследования подтверждают гипотезу. Более высокий уровень в экспериментальной группе не случайны, являясь результатом реализации предложенной теоретической модели формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений, что и являлось целью опытно-экспериментальной работы, проведенной в рамках настоящего диссертационного исследования.

Итак, результаты опытно-экспериментальной работы подтверждают гипотезу диссертационного исследования.

## **Выводы по второй главе**

В результате проведенного нами исследования по выявлению эффективности теоретическое модели и педагогических условий формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в системе среднего профессионального образования через блочно-модульную технологию с внедрение метода анализа конкретных ситуаций, получены следующие результаты:

1. Опытным путем было доказано, что процесс сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений происходил путем реализации блочно-модульной технологии с методическим инструментарием обучения инженерно-технологическим дисциплинам и определялся с помощью соответствующих критериев и показателей: мотивационный - понимание социальной значимости профессии, личностно-профессиональные качества, инженерно- технологические качества; когнитивный - методические и технологические знания, совершенствование педагогического и инженерно-технологического саморазвития; деятельностный - конструирование и организация педагогической деятельности; рефлексивный - умение самостоятельно проектировать индивидуальную работу, рефлексия своих возможностей в освоении будущей профессии.

Адаптированными методиками исследования измерены критерии (мотивационный, когнитивный, деятельностный, рефлексивный) и показатели сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов в системе среднего профессионального образования. Определены уровни (высокий, средний, низкий) сформированности каждого критерия на констатирующем и формирующем этапе исследования. Осуществлена качественная и количественная обработка результатов исследования.

2. Определено, что важными условиями эффективной реализации разработанной модели является методический инструментарий процесса формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях СПО, который включает дидактическое и методическое обеспечение инженерно-технологических дисциплин, а именно: рабочую программу по блочно-модульной технологии с использованием активных и интерактивных методов, кейс-метод, лабораторный модуль; учебно-методическое пособие: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»; сборник задач по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины» и «Теплотехника».

3. Эффективность формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях СПО (на примере инженерно-технологических дисциплин) обеспечивается совокупностью педагогических условий:

- осуществление образовательного процесса на основе разработанной теоретической модели;
- целенаправленное использование интерактивных форм и методов обучения в учебно-познавательной деятельности студентов;
- использование блочно-модульной технологии обучения, позволяющей эффективно реализовывать систему подготовки будущих педагогов СПО;
- применение учебно-методического комплекса по инженерно-технологическим дисциплинам;
- систематическое осуществление ориентации студентов в учебно-воспитательном процессе на активное мотивированное овладение системой профессиональных знаний и умений, формирование рефлексии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом данного диссертационного исследования является формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования.

Обобщая основные итоги проведенного исследования, сформулируем следующие выводы:

1. В нашем исследовании раскрыты сущность и содержание процесса формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов учреждений среднего профессионального образования, как целенаправленного на овладение студентами способностями по осуществлению их профессионально-педагогической деятельности.

Профессиональные компетенции у будущих педагогов учреждений СПО рассмотрены нами как интегральные качества личности, способной через уровень знаний, умений и навыков и опыта, достаточных для осуществления педагогических задач в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки «Профессиональное обучение», самостоятельно решать проблемы в профессионально-педагогических и других производственных видах деятельности на основе использования педагогического и инженерного опыта; внедрять адекватные педагогические технологии, обеспечивающие конструктивное решение профессионально-педагогических задач.

Данный процесс формирование профессиональных компетенций - это самостоятельная система, включающая целевые установки, специально отобранное содержания образования систематического и целенаправленного осуществления ориентации студентов на активное мотивирование овладением системой инженерно-технологических знаний и умений, формирования рефлексии применять инженерные знания в сфере современного материального производства, овладением профессиональной мобильностью. Структурными компонентами формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних

профессиональных учреждений обучения инженерно-технологическим дисциплинам являются: мотивационный, когнитивный, деятельностный и рефлексивный.

2. Разработанная и научно обоснованная обоснована и проверена теоретическая модель формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений основывается на упорядоченной совокупности связанных компонентов: целевого, содержательно-процессуального, критериально-оценочного и результативного. В разработанную теоретическую модель включены блочно-модульная технология, педагогические условия и методический инструментарий обучения инженерно-технологическим дисциплинам.

Сама модель имеет динамический характер, позволяющий дополнять, корректировать формы, средства и методы обучения на основе блочно-модульной технологии, с применением лабораторного модуля, позволяющие дополнить процесс формирования профессиональных компетенций обучения в вузе по инженерно-технологическим дисциплинам.

3. Опытным путем было доказано, что процесс сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов средних профессиональных учреждений происходил путем реализации блочно-модульной технологии с методическим инструментарием обучения инженерно-технологическим дисциплинам и определялся с помощью соответствующих критериев и показателей: мотивационный (понимания социальной значимости профессии, развития личностно-профессиональных качества, инженерно-технологических качеств), когнитивный (знание методических и технологических основ, совершенствование педагогического и инженерно-технологического развития), деятельностный (конструирование и организация педагогической деятельности), рефлексивный (самостоятельное проектирование индивидуальной работы, рефлексия своих возможностей в освоении будущей профессии).

4. Определено, что важными условиями эффективной реализации разработанной модели является методический инструментарий процесса формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях СПО, который включает дидактическое и методическое обеспечение инженерно-технологических дисциплин, а именно рабочую программу по блочно-модульной технологии, с использованием активных и интерактивных методов, кейс-метод, лабораторный модуль; учебно-методическое пособие: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»; сборник задач по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины» и «Теплотехника».

5. Эффективность формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов в учреждениях СПО (на примере инженерно-технологических дисциплин) обеспечивается совокупностью педагогических условий:

- осуществление образовательного процесса на основе разработанной теоретической модели;
- целенаправленное использование интерактивных форм и методов обучения в учебно-познавательной деятельности студентов;
- использование блочно-модульной технологии обучения, позволяющей эффективно реализовывать систему подготовки будущих педагогов СПО;
- применение учебно-методического комплекса по инженерно-технологическим дисциплинам;
- систематическое осуществление ориентации студентов в учебно-воспитательном процессе на активное мотивированное овладение системой профессиональных знаний и умений, формирование рефлексии.

В приложениях:

- аннотация и рабочая программа дисциплин «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника»;

– методические указания к выполнению лабораторного модуля по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование;

– сборник задач по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины» учебно-практическое пособие для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование

– сборник тестовых заданий по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебное пособие для самостоятельной работы студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование;

– сборник задач по дисциплине «Теплотехника». Учебно-практическое пособие для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование;

- сборник тестовых заданий по дисциплине «Теплотехника». Учебное пособие для самостоятельной работы студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование;

- метод анализа конкретных ситуаций по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»;

- аннотация и тестовые задания дисциплины «Педагогические технологии» направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование;

- аннотация и тестовые задания дисциплины «Методика профессионального обучения» Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование;

- бально-рейтинговая система оценки контроля знаний по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»;

- дидактическое и материально-техническое обеспечение по дисциплинам «Гидравлики и гидравлические машины», «Теплотехника»;

- анкеты студентов по выявлению мотивационного, когнитивного, деятельностного, рефлексивного критериев на констатирующем этапе;
- рабочая программа педагогической практики студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование;
- диагностическая карта уровня сформирование профессиональных компетенций у студентов в ходе педагогической практики в техникумах;
- темы выпускных квалификационных работ студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование;
- справки о результатах внедрения предложений и рекомендаций, содержащихся в выпускной квалификационной работе;
- анализ формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в контрольной и экспериментальной группах;
- справки о внедрении диссертационного исследования Гавриловой И. С.
- анкеты студентов для определения уровня сформированности профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в системе среднего профессионального образования.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Алексеев, П.В., Панин, А.В. Теория познания и диалектика [Текст] /П.В. Алексеев, А.В. Панин. - Издательство: "Высшая школа" 1991 - 384 с.
2. Алтунина, В.В. Модернизация высшего образования: цели и способы [Текст] / В. В. Алтунина // Современные исследования социальных проблем (электронный журнал). 2011. № 4. С.58
3. Амонашвили, Ш.А. Педагогическая симфония [Текст] / Ш.А. Амонашвили. - Екатеринбург, 1993. Т. 3. 140 с.
4. Андреев, А.Л. Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа [Текст] /А.Л. Андреев// Педагогика. - 2005. - № 4. - С.19-26.
5. Андреев В. И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности [Текст] / В. И. Андреев. – Казань: Изд-во КГУ, 1988. – 238 с.
6. Андрианов, П.Н. Техническое творчество учащихся [Текст] / П.Н. Андрианов. - М.: «Просвещение», 1986.
7. Архангельский, С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы [Текст] /С.И. Архангельский. - М.: Высш. шк. 1980. - 368 с.
8. Атутов, П.Р. Дидактика технологического образования [Текст]: книга для учителя. Часть 1 и 2 / П.Р. Атутов - М: Институт общего среднего образования РАО, 1997. - 306 с.
9. Атутов, П.Р. Педагогика трудового становления учащихся: содержательно-процессуальные основы. Избранные труды в 2-х томах [Текст] / под ред. Г.Н. Никольской. - М.: Издат. фирма «Кумир», 2001. - Т. 1 - 360 с. Т. 2 - 368 с.
10. Бабанский, Ю.К. Педагогика [Текст]: учебное пособие для студентов педагогических институтов /под ред. Ю.К. Бабанского, - 2-е изд., доп. и перераб. - М., Просвещение, 1988. - 479 с.

11. Байденко, В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения. [Текст] / В.И. Байденко - М.: Логос, 2006. - 54 с.
12. Байденко, В.И. Базовые навыки (ключевые компетенции), как интегрирующий фактор образовательного процесса. [Текст] / В.И. Байденко, Б. Оскарсон. - М., 2002. - 150 с.
13. Балавина, Н.В. Повышение эффективности блочно-модульного обучения в развитии интеллектуальных качеств специалиста в вузе [Текст]: диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.08. - Калининград, 2006. - 184 с.
14. Батищев, Г.С. Творчество и новое педагогическое мышление: от диалектики межсубъектности к проекту системы обновления воспитательных процессов. Творчество и педагогика. [Текст] / Г.С. Батищев - М., 1988.
15. Батышев, С.Я. Профессиональная педагогика [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. / под ред. С.Я. Батышева, А.М. Новикова. Издание 3-е, переработанное. М.: Издво ЭГВЕС, 2009. - 455 с.
16. Батышев, С.Я. Блочно-модульное обучение. [Текст] / С.Я. Батышев. - М., 1997. - 258 с.
17. Батышев, С.Я. История профессионального образования в России [Текст]: пособ. / под общ. ред., А.М. Новикова, Е.Г. Оссовского. - М.: Ассоциация «Проф. образов.», 2003. - 700 с.
18. Башарин, В.Ф. Модульная технология обучения физике [Текст] / В.Ф. Башарин // Специалист. - 1994. - № 9.
19. Беликов, В.А. Профессиональное образование. Методология деятельности [Текст] / В.А. Беликов, А.С. Валеев и др. - М.: Владос, 2009. - 334 с.
20. Беляева, А.П. Интегративно-модульная педагогическая система профессионального образования [Текст] / А. П. Беляева. - СПб. 1996. - 223 с.
21. Беляева, А.П. Развитие системы профессионального образования [Текст] / А.П. Беляева // Педагогика, 2001. № 8. - С.3 - 8.

22. Бершадский, М.Е. Когнитивная образовательная технология: построение когнитивной модели учащегося и ее использование для проектирования учебного процесса [Текст] / М.Е. Бершадский // Школьные технологии. - № 5, 2005, С.73 - 83.
23. Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения [Текст] / В.П. Беспалько. - М.: Изд-во ин-та проф. образования, 1995. - 336 с.
24. Блонский, П.П. Мои воспоминания. [Текст] / П.П. Блонский М., Педагогика, 1971.
25. Божович, Л.И. Проблемы формирования личности [Текст] / под редакцией Д.И. Фельдштейна / Вступительная статья Д.И. Фельдштейна. 2-е изд. М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. - 352 с.
26. Большая Советская Энциклопедия (БСЭ), 3-е изд. 1969 – 1978 гг.. 30 томов.
27. Бондаревская, Е.В. Формирование компетенций в практике преподавания общих и специальных дисциплин в учреждениях среднего профессионального образования: сб. ст. по материалам Всерос. науч. - практ. конф. 5 мая 2011 г. [Текст] /науч. ред. Э.Ф. Зеер. Екатеринбург-Березовский: Филиал Рос. гос. проф.-пед. ун-та в г. Березовском, 2011. - 266 с.
28. Бородастов, Г.Б., Альтшуллер, Г.С. Теория и практика решения изобретательских задач. [Текст]: учебно-методическое пособие. - М.: ЦНИИ Информации по атомной промышленности, 1980.
29. Борытко, Н.М. В пространстве воспитательной деятельности. [Текст] /Н.М. Борытко. - Волгоград: Перемена, 2001.
30. Бутко, Е.Я. Современное профессиональное образование. Среднее профессиональное образование. [Текст] /Е.Я. Бутко - 2007. № 9. С. 3-5.
31. Бурцева, О.Ю. Модульная технология обучения [Текст] /О.Ю. Бурцева - Биология в школе, 1999, № 5.

32. Бусыгина, А.Л. Батанова, М. А. Обоснование организации и развития социализации преподавателей средних профессиональных образовательных заведений как фактора повышения качества образования // Известия Самарского научного центра Российской Академии Наук. «Педагогика и Психология» «Философия искусствоведение». Самара – 2008. - №1.
33. Бюллетень Учебно-методического объединения вузов Российской Федерации по психолого-педагогическому образованию, № 1 (2) - 2012.
34. Валицкая, А.П. Философские основания современной парадигмы образования [Текст] /А.П. Валицкая // Педагогика. - 1997. № 3. - С. 15 - 19.
35. Василевская, А.М. Формирование технического творческого мышления у учащихся профтехучилищ [Текст] /А.М. Василевская - М.: Высшая школа, 1978. - 111 с.
36. Введение в педагогическую деятельность [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.С. Роботова, Т.В. Леонтьева, И.Г. Шапошникова и др.; под ред. А.С. Роботовой. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. - 208 с.
37. Введенский В.Н. Компетентность и стиль в профессиональном образовании. [Текст] /В.Н. Введенский. - Издательство: Политехника, 2013. - 48 с.
38. Вербицкий, А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе [Текст] /А.А. Вербицкий // Высшее образование в России. - 2006. - № 11.
39. Вербицкий, А.А., Бакшаева Н.А. Развитие мотивации студентов в контекстном обучении [Текст] /А.А. Вербицкий. - М., 2000. – 79 с.
40. Винокуров, М.А. Модернизация высшего и среднего профессионального образования в России: взгляд ректора сибирского вуза [Текст] / М.А. Винокуров // Известия ИГЭА. 2011. № 3 (77). С. 7-8.
41. Вишнякова, С.М. Словарь профессионального образования [Текст] / С.М. Вишнякова. - М.: АПО РАО. 1999. - 710 с.

42. Всероссийский Журнал «Гидравлика и Пневматика». (дата обращения: 19.10.2012). [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.privod-news.ru/august\\_02/16-7.htm](http://www.privod-news.ru/august_02/16-7.htm)
43. Волков, И.П. Цель одна – дорог много: Проектирование процессов обучения [Текст] /И.П. Волков - М.: Просвещение, 1990.
44. Выготский, Л.С. Педагогическая психология [Текст] / под ред. В.В. Давыдова. - М.: Педагогика-Пресс, 1996. - 536 с.
45. Выготский, Л.С. Проблема высших интеллектуальных функций в системе психотехнического исследования [Текст] /Л.С. Выготский // Культурно-историческая психология. 2007. №3. С.105-111.
46. Гаврилова И.С. Качество системы профессионального образования в условиях компетентного подхода / Профессиональное обучение: от теории к практике. Коллективная монография. Под общ. ред. Правдюк В.Н. [Губарева Л.И., Хмызова Н.Г. и др.] – Орел: Изд-во Орел, ООО ПФ «Картуш», 2016. – С.38-52.
47. Гаврилова, И.С. Формирование инженерно-технологического мышления бакалавров на примере дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» [Текст] / И.С. Гаврилова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: гуманитарные и социальные науки, № 1 (64) 2015. - С. 289-292.
48. Гаврилова, И.С., Правдюк, В.Н. Формы и методы подготовки будущих педагогов профессионального обучения на примере дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» [Текст] / И.С. Гаврилова, В.Н. Правдюк // «Известия Тульского государственного университета» научные периодические издания журнала «Известия ТулГУ. Гуманитарные науки» Выпуск 4, часть 2, 2014. - С. 45-51.
49. Гаврилова, И.С., Правдюк, В.Н., Дерепаско, С.В. Педагогические условия и инновационные подходы в подготовке педагогов профессионального

обучения [Текст]/И.С. Гаврилова// «Известия Тульского государственного университета» научные периодические издания журнала «Известия ТулГУ. Гуманистические науки» Выпуск 4, часть 2, 2014. С. 51-58.

50. Гаврилова, И.С., Правдюк, В.Н. Модель, формы и методы формирования инженерно-технологической подготовки будущих педагогов профессионального обучения [Текст] / И.С. Гаврилова // Инновационные технологии в профессиональном образовании: коллективная монография. - Орел, ООО ПФ «Картуш», 2015 - С. 86-102.

51. Гаврилова, И.С., Шелест, М.Ю. Роль педагогических практик в формировании профессиональных компетенций бакалавров направлений подготовки: профессиональное обучение, педагогическое образование [Текст] / И.С. Гаврилова, М.Ю. Шелест // Управление инновациями в сфере обслуживания. IV международная научно-практическая конференция - Орел, апрель 2015 г. - С.126-131.

52. Гальперин, П.Я. Диагностика состояния мотивации познавательной деятельности студентов [Текст] / П.Я. Гальперин. - Минск: Изд-во БГУ, 1989. - 20 с.

53. Гареев, В.М., Куликов, С.И., Дурко, Е.М. Принципы модульного обучения [Текст] /В.М. Гареев, С.И. Куликов, Е.М. Дурко // Вестник высшей школы - 1997. - № 8.- С. 30-33.

54. Гераськина, И.Ю., Гераськин А.С. Когнитивная педагогическая технология: основные понятия и структура [Текст] / И.Ю. Гераськина, А.С. Гераськин// Порталус. Всероссийская база полнотекстовых научных публикаций. URL: [http://portalus.ru/modules/pedagogics/rus\\_readme](http://portalus.ru/modules/pedagogics/rus_readme). (дата обращения: 28.11.2014).

55. Гершунский, Б. Философия образования для XXI века. (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций). [Текст] / Б. Гершунский. - М.: Совершенство, 1988. - 608 с.

56. Гидравлика-Пневматика-Приводы. Журнал (HPD) Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-35842 от 31.03.2009 г. [Электронный ресурс] -

Режим доступа: <http://industri.ru/page.php?PageId=25> (дата обращения: 23.05.2013).

57. Гидро-пневмо - универсальная программа графики [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://hydro-pnevmo.ru>

58. Гонеев, А.Д. Методические материалы по курсу «Педагогические теории, системы и технологии» [Текст]: методические рекомендации /А.Д. Гонеев. - Курск: Изд-во КГПУ, 1999. - 48 с.

59. Гонеев, А.Д. Ценностные основы педагогики. Цели образования и воспитания [Текст]: методические рекомендации. Планы семинарских и практических занятий по курсу «Педагогика» /А.Д. Гонеев. - Курск: Изд-во КГПУ, 2002. - 37 с.

60. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования на 2013-2020 годы» от 15 мая 2013 г. № 792-р. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/3409/файл/2228/> (дата обращения: 13.05.14 pdf).

61. Границина, О.А. Математико-статистические методы психолого-педагогических исследований [Текст] /О.А. Границина. - СПб.: Издательство ВВМ, 2012. - 115 с.

62. Гузеев, В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология [Текст] /В.В. Гузеев. - М., 2000. - 240 с.

63. Давыдов, В. П. Методология и методика психолого-педагогических исследований / В. П. Давыдов, П. И. Образцов, А. И. Уман. – Москва: Логос, 2006. – 128 с.

64. Дахин, Н.Д. Педагогическое моделирование и компетентность участников образования [Текст] / Н.Д. Дахин Школьные технологии. – 2007. - № 6. с. 64-72.

65. Дахин, А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность [Текст] / А.Н. Дахин. Педагогика. 2003. № 4. С. 21-26.

66. Дорошевич, А.М. Проблема развития творческих способностей студентов технических вузов [Текст] /А.М. Дорошевич. - М.: Знание, 1974. -35 с.
67. Ермоленко, В.А., Данькин, С.Е. Блочно-модульная система подготовки специалистов в профессиональном лицее [Текст] /В.А. Ермоленко, С.Е. Данькин. - М.: ЦПНО ИТОП РАО, 2002.
68. Ермоленко, В.А. Технология разработки блочно-модульных учебных программ для учреждений профессионального образования [Текст] /В.А. Ермоленко. -М.: Инт разв. Проф. образования Мин-ва образования РФ, 1996. - 172 с.
69. Есарева, З.Ф. Особенности деятельности преподавателей высшей школы [Текст]/З.Ф. Есарева. - Л.: ЛГУ, 1974. -112 с.
70. Закон от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Офиц. сайт Министерства образования и науки РФ. - Режим доступа: [минобрнауки.рф/документы/2974](http://минобрнауки.рф/документы/2974) (дата обращения 25.10.2013)
71. Зеер, Э. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования [Текст] /Э. Зеер, Э. Сыманюк // Высшее образование в России. - 2005. № 4. - С. 23-30.
72. Зверева, М.В. О понятии «дидактические условия» / М.В. Зверева // Новые исследования в педагогических науках. - М.: Педагогика. - 1987. - №1. - С. 29-32
73. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования [Текст] /И.А. Зимняя. - М.: 2008. - 250 с.
74. Зимняя, И.А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека [Текст] /И.А. Зимняя// Профессиональное образование. - 2006. - № 2. - С. 18-21.
75. Ильин, В.В. Теория познания. Введение. Общие проблемы [Текст] /В.В. Ильин - М., 1994.

76. Индустриально-педагогический факультет Курского государственного университета [Электронный ресурс] // Офиц. сайт <http://abc.kursksu.ru/index.php/faculty/item/28> (дата обращения 09. 08.2012).
77. Каган, М.С. Избранные труды в VII томах. Том I. Проблемы методологии [Текст] /М.С Каган. - СПб.: ИД «Петрополис», 2006. - 356 с.
78. Кайнова, С.А. Модульная система обучения: новые педагогические технологии в профессиональном образовании [Текст] /С.А. Кайнова// Профессионал. - 2000. № 6. 5-12 схем.
79. Калекин, А.А. Общественная педагогика: Педагогика и гидравлика (с элементами научного исследования) [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов 050500 «Технологическое образование» /А.А. Калекин. - Орел: ОГУ, 2009. - 328 с.
80. Калекин, А.А., Гаврилова, И.С. Лабораторная работа как способ формирования профессиональной компетенции будущего учителя технологии. Формирование профессиональной компетентности специалистов в области педагогической деятельности и сервиса [Текст]: монография /А.А. Калекин. - Орел: Изд-во ОГУ, 2007. - 80-99 с.
81. Калиновская, Т.С. Компетентностно ориентированная технология обучения как фактор повышения качества предметной подготовки студентов в организациях среднего профессионального образования [Текст]: автореф. канд. пед. наук: 13.00.08/Т.С. Калиновская - Челябинск, 2014.
82. Кант, И.О. педагогике [Текст] /И.О. Кант // Трактаты и письма. - М.: Наука, 1980. - 712 с.
83. Кант И.О. Критика чистого разума [Текст] /И.О. Кант. - М.: Мысль, 1994. - 591 с.
84. Кларин, М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта [Текст] /М.В. Кларин - М.: Народное образование, 1998.

85. Климов, Е.А. Психология профессионального самоопределения [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. /Е.А. Климов. - М.: Издательский центр "Академия", 2004. - 304 с.
86. Климов, Е.А. Психология профессионала [Текст] /Е. А. Климов. - М.: Институт практической психологии; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. - 400 с.
87. Клюев, Ф.Н., Котовская Л.В. Управление качеством подготовки инженерно-педагогических кадров в системе повышения квалификации [Текст]: монография. - Челябинск: ЧИРПО, 2000. - 139 с.
88. Козлов, Г.Е., Смирнов, Е.И. Наглядное моделирование в обучении математике студентов педагогических вузов. URL: [http://vestnik.yspu.org/releases/pedagogika/37\\_2/](http://vestnik.yspu.org/releases/pedagogika/37_2/) (дата обращения: 11.04.2013).
89. Коменский, Я.А. Избранные педагогические сочинения [Текст] / Я.А. Коменский; под ред. А.И. Пискунова: в 2-х т. Т.1.- М.: Педагогика, 1982. - 656 с.
90. Кондаурова, И.К. Система профессионального образования в РФ [Текст] / И.К. Кондаурова. - Саратов: УЦ «Новые технологии в образовании». 2013. - 61 с.
91. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 - 2020 годы. от 29 декабря 2014 г. № 2765-р. [http://varnamuz.ucoz.ru/koncepcija\\_modernizacii\\_rossijskogo\\_obrazovanija](http://varnamuz.ucoz.ru/koncepcija_modernizacii_rossijskogo_obrazovanija). (дата обращения: 05.07.2015).
92. Копылов, С.Н. Формирование структурных составляющих профессиональных компетенций будущих техников при изучении общепрофессиональных дисциплин в колледже [Текст]: автореф. канд. пед. наук: 13.00.08 /С.Н. Копылов – Екатеринбург, 2012.
93. Краевский, В. В. Общие основы педагогики [Текст]: уч. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Краевский - 4 изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 256 с.

94. Кругликов, Г.И. Методическая работа мастера профессионального обучения [Текст]: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования /Г.И. Кругликов. - М.: Академия, 2010. - 160 с.
95. Кругликов, Г.И. Методика профессионального обучения с практикумом [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений /Г.И. Кругликов. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 288 с.
96. Кубрушко, П.Ф. Актуальные проблемы теории содержания профессионально-педагогического образования [Текст]: дис. д-ра пед. наук: 13.00.08: Москва, 2002.
97. Кудрявцев, Т.В. Психология технического мышления: Процесс и способы решения технических задач [Текст] /Т.В. Кудрявцев - М.: Педагогика, 1975.
98. Кудрявцев, Т.В. Проблемное обучение - понятие и содержание. Итоги дискуссии и пути дальнейшей работы [Текст] /Т.В. Кудрявцев // Вестн. высшей школы. 1984. № 4. С. 27 - 33.
99. Кузьмина, Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. [Текст] /Н.В. Кузьмина - М.: Высш. шк. 1990. - 119с.
100. Кузьмина, Н.В. Методы исследования педагогической деятельности [Текст] / Н.В. Кузьмина. - Л.: ЛГУ, 1970. - 115 с.
101. Кузнецов, В.Г., Кузнецов И.Д, Философия [Текст]: учебник. / В.Г. Кузнецов, И.Д. Кузнецова, В.В. Миронов, К.Х. Момджян - М.: ИНФРА-М, 2004. - 519 с.
102. Кушнер, Ю.З. Методология и методы педагогического исследования [Текст]: учебно-методическое пособие. /Ю.З. Кушнер. - Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2001. - 66 с.
103. Лаврентьев, Г.В. и Лаврентьева, Н.Б. Сложные технологии модульного обучения [Текст]: учеб. -метод. пособие /Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева. - Алт. гос. ун-т. - Барнаул: изд-во Алт. ун-та, 1994.

104. Леднев, В.С. Методика профессионального обучения: производственное обучение [Текст]: учеб. - практ. пособие/В.С. Леднев, П.Ф. Кубрушко; Департамент кадровой политики и образования М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Рос. Федерации, Tacis. - М.: Моск. гос. ун-т печати (МГУП), 2001. - 99 с.
105. Леднев В. С. Содержание образования [Текст]: учеб. пособие/ В. С. Леднев. М.: Высш. шк. 1991. 224 с.
106. Лекторский, В.А. Теория познания «Субъект», «Объект» и др. [Текст] /В.А. Лекторский //Новая философская энциклопедия (тт. 1-4, 2000-2001).
107. Леонтьев, А.Н. Деятельность, сознание, личность [Текст] /А.Н. Леонтьев. - М.: Политиздат, 1975. - 304 с.
108. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения [Текст] / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1981. - 184 с.
109. Лоарер, Э., Юто, М. Когнитивное обучение: история и методы. Когнитивное обучение: современное состояние и перспективы [Текст] / под ред. Т. Галкиной, Э. Лоарер. - М.: Изд-во ИПРАН, 1997. - С. 17-33.
110. Лодатко, Е.А. Моделирование педагогических систем и процессов [Текст]: монография / Е.А. Лодатко. - Славянск: СГПУ, 2010. - 148 с.
111. Мамирова, Н.Т. Применение блочно-модульной технологии в развитии профессиональной деятельности студентов колледжа [Текст] /Н. Т. Мамирова // Молодой ученый. - 2013. № 9. - С. 385-387.
112. Маркова, С.М., Полунин, В.Ю. Теория и методика профессионального образования: теоретические основы [Текст] /С.М. Маркова, В.Ю. Полунин // Вестник МГГУ им. М.А. Шолохова. - М., 2013. № 4. - С.40-45.
113. Маркова, А.К. Психология профессионализма [Текст] /А.К. Маркова. - М.: Международный гуманитарный фонд «Знание» 1996. - 308 с.
114. Маслов, С.И. Информатизация образования: направления, средства, технологии [Текст]: пособие для системы повышения квалификации /С.И. Маслов - М.: Издательство МЭИ, 2004. - 868 с.

115. Межуев В.М. Идея национального государства в исторической перспективе [Текст] // Полис. - 1992. - N 5-6.
116. Мелецинек, А. Инженерная педагогика [Текст] /А. Мелецинек. - М.: МАДИ (ТУ), 1998. - 185 с.
117. Мещерякова, М.А. Методика преподавания специальных дисциплин [Текст] /М.А. Мещерякова - М., - 2006. - С. 56-64.
118. Мизинцев, В.П. Применение моделей и методов моделирования в дидактике [Текст] /В.П. Мизинцев - М., 1977.
119. Митяева, А.М. Компетентностный подход в многоуровневом высшем образовании [Текст] /А.М. Митяева // Изв. Волгогр. гос. пед. ун-та – 2007. № 4.
120. Митяева, А.М. Компетентностная модель многоуровневого высшего образования [Текст]: автореф. д-ра пед. наук: 13.00.08 / А.М. Митяева. – Волгоград, 2007. - 43 с.
121. Можаров, М.С., Бойченко, Г.Н. Основы методологии описания и моделирования педагогических систем [Текст] /М.С. Можаров// Реализация образовательного стандарта подготовки учителей и технологические подходы к организации учебного процесса. Часть I. - Новокузнецк, Изд-во НГПИ, 2001. - С. 13-24.
122. Московский государственный технический университет имени Н. Э Баумана. [Электронный ресурс] // Офиц. сайт <http://www.bmstu.ru/>(дата обращения: 24.02.2013).
123. Найн, А.Я. О методологическом аппарате диссертационных исследований /А.Я. Найн // Педагогика. - 1995. - № 5. – С. 44-49.
124. Научно-популярные фильмы. (дата обращения: 28.09.2013) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.youtube.com/playlist>
125. Национальная доктрина образования в Российской Федерации: стратегия развития образования на период до 2025 года (утверждена постановлением правительства РФ от 2000 г. № 751).

126. Не знали? Электронный журнал. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://nezna.li/categories/fizika> (дата обращения: 06.11.2013).
127. Непрокина, И.В. Метод моделирования как основа педагогического исследования [Текст]: журнал Теория и практика общественного развития, 2013. Выпуск № 7.
128. Никитина, Е.Ю. Теория и практика подготовки будущего учителя к управлению дифференциацией образования [Текст]: дис. д-ра. пед. наук. / Е.Ю. Никитина - Челябинск, 2001. - 427 с.
129. Новик, И.Б. Моделирование как метод научного исследования [Текст] /И.Б. Новик - М.: Гардарики, 2005. - 149 с.
130. Новиков, А.М. Развитие отечественного образования. Полемические размышления. [Текст]/А.М. Новиков- М.: Издательство «Эгвес», 2005- 176 с.
131. Новиков А.М. Постиндустриальное образование. [Текст] /А.М. Новиков. – М.: Издательство «Эгвес», 2008. – 136 с.
132. Новиков, А.М., Новиков Д.А. Методология [Текст] /А.М. Новиков. - М.: Синтег, 2007. - 668 с.
133. Новожилов, Э.Д. О логике научного педагогического исследования [Текст] /Э.Д. Новожилов // Профессиональная подготовка в высшей педагогической школе накануне 21 века. / Межвуз. сб. научн. трудов. М.: 1997.-159 с. С.6-24.
134. Новый образовательный курс // Пресса о проблемах профобразования в Москве и России: обзор с 28 октября по 30 ноября 2011 года. (дата обращения: 13.01.2012). [Электронный ресурс] - Режим доступа: [news.rufox.ru](http://news.rufox.ru). URL: <http://минобрнауки.рф>
135. Образование и XXI век: Информационные и коммуникативные технологии [Текст] - М: Наука, 1999. - 191 с.
136. Образцов, П.И. Критериально-оценочный аппарат сформированности профессиональных компетенций будущего специалиста [Текст] /П.И. Образцов.

// Известия ТулГУ Гуманитарные науки. Вып. 3-2. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. - С. 139-146.

137. Образцов, П.И. Проектирование и конструирование профессионально-ориентированной технологии обучения [Текст]: учебно-методическое пособие автор/создатель: П.И. Образцов, А.И. Ахулкова, О.Ф. Черниченко, 2003.

138. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка [Текст] /С.И. Ожегов; под ред. проф. Л.И. Скворцова. - 26-е изд. - М.: ОНИКС: ООО «Издательство «Мир и образование», 2009. - 736 с.

139. Петров, В.М. Современные методы научно-технического творчества [Текст] /В.М. Петров - СПб: НПО "Уран", 1999.

140. Петровичев, В.М. Региональные аспекты единой образовательной политики [Текст] /В.М. Петровичев //Педагогика. – 1994, № 5.

141. Пидкастый, П.И. Педагогика [Текст]: учебное пособие для студентов пед. вузов и пед. колледжей. //под ред. П.И. Пидкастого - М.: Педагогическое общество России, 1998. - 640 с.

142. Платонов, К.К. Профессиология и профессиография в профессиональной ориентации [Текст] // Профессиональная ориентация молодежи / под ред. К.К. Платонова -М.: Высшая школа, 1978. С. 130-152.

143. Подымова, Л.С. Введение в инновационную педагогику [Текст]: учеб. пособие / Л.С. Подымова. - Курск: КГПУ, 1994. - 132 с.

144. Покушалова, Л.В., Серебрякова, Л.Т. Обучение профессионально ориентированному языку в техническом вузе [Текст] / Л.В. Покушалова // Молодой ученый. - 2012. - №5. - С. 305-307.

145. Полат, Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 368 с.

146. Поляков, В.А. Профессиональное самоопределение молодёжи [Текст] / В.А. Поляков // Педагогика. – 1999, №5. - С. 33-37.

147. Пост Наука – электронный журнал. (дата обращения: 14.02.2012). [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://postnauka.ru/>
148. Правдюк, В.Н. Гаврилова, И.С., Экспериментальная оценка инженерно-технологической готовности будущих педагогов к профессионально-педагогической деятельности [Текст]: Электронный научный журнал «APRIORI. серия: Гуманитарные науки» [www.Apriori-journal.ru](http://www.Apriori-journal.ru), 2014. № 6, С. 1-11.
149. Правдюк, В.Н. Дерепаско, С.В., Маслов, С.И. Современные подходы и педагогические условия в подготовке педагога профессионального обучения [Текст] / В.Н. Правдюк // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. Вып.1: в 2 ч. Ч.2. Тула: изд-во ТулГУ, 2012. С. 63-67.
150. Правдюк, В.Н. Теоретическая модель подготовки будущего педагога профессионального обучения к инновационной деятельности [Текст] / В.Н. Правдюк, // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. - 2013. - №3-2. - С. 277-284.
151. Правдюк, В.Н. Хмызова, Н.Г., Использование компьютерных технологий в активизации научно-исследовательской работы будущих педагогов профессионального обучения [Текст] / В.Н. Правдюк, Н.Г. Хмызова// Ученые записки Орловского государственного университета научный журнал № 2 Орел: ОГУ, 2012.
152. Приходько, В.М., Сазонова, З.С. Инженерная педагогика: становление, развитие, перспективы [Текст] / В.М. Приходько, З.С. Сазонов // Высшее образование в России. 2007. № 1. С. 10-25.
153. Профессиональная педагогика [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. /под ред. С.Я. Батышева, А.М. Новикова. Издание 3-е, переработанное. - М.: из-во ЭГВЕС, 2009.
154. Прохорова, М.П. Подготовка педагогов профессионального обучения к инновационной деятельности в вузе [Текст]: автореф. канд. пед. наук: 13.00.08 / М.П. Прохорова - Нижний Новгород, 2008.

155. Российский статистический ежегодник [Текст]. 2005: Стат. сб. / Росстат. М., 2006. - 161 с.
156. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии [Текст] /С.Л. Рубинштейн. - СПб: Питер, 2003. - 705 с.
157. Руткевич, М.И., Лойфман, И.Я. Диалектика и теория познания [Текст] /М.И. Руткевич, И.Я. Лойфман - М., 1994.
158. Рындақ, В.Г. Непрерывное образование и развитие творческого потенциала учителя (теория взаимодействия) [Текст] /В.Г. Рындақ. - М., 1997.
159. Садовский, В.Н. Основания общей теории систем. Логико- методологический анализ. [Текст] /В.Н. Садовский - М.: Педагогика, 1974. - 168 с.
160. Сазонова, З.С. Профессионально-педагогическая подготовка преподавателей технических вузов к реализации Госстандартов третьего поколения [Текст] /З. С. Сазонова, Н. Ю. Сидякина // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки (теория и методика профессионального образования). - 2010. - № 3-4 (13-14). - С. 73-78.
161. Сайтбаева, Э.Р. Освоение педагогическим сообществом новых педагогических технологий [Текст] /Э.Р. Сайтбаева// Ученые записки ООИУУ. Серия: Новые грани образования. Т. 1. - Оренбург, 1995.
162. Сальников, Н.М., Бурухин, С. Реформирование высшей школы: концепция новой образовательной модели [Текст] /Н.М. Сальников, С. Бурухин // Высшее образование в России. - 2008. № 2.
163. Самородский, П.С., Симоненко, В.Д. Методика профессионального обучения [Текст]: учебно-методическое пособие для преподавателя специальности "Профессиональное обучение"/ под ред. В.Д. Симоненко. - Брянск: Издательство БГУ, 2002. - 90 с.
164. Селевко, Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств [Текст] /Г.К. Селевко. - М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 208 с.

165. Сенашенко, В.С., Ткач, Г.Ф. О высшем академическом и профессиональном образовании [Текст] /В.С. Сенашенко, Г.Ф. Ткач // Высшее образование в России. 2012. № 4. С. 19-24.
166. Сергеев, А.Н., Сергеева, А.В. Аудиовизуальные технологии обучения [Текст]: курс лекций. /А.Н. Сергеев, А.В. Сергеева - Тула, Издательство ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2009. - 250 с.
167. Симоненко, В.Д. Общая и профессиональная педагогика [Текст]: учебное пособие для студентов педагогических вузов / под ред. В. Д. Симоненко. - М.: Вентана-Граф, 2006. - 368 с.
168. Скакун, В. А. Организация и методика профессионального обучения [Текст]: учебное пособие / В.А. Скакун.- М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2007. - 336 с.
169. Скакун, В.А. Методика преподавания специальных и общетехнических предметов (в схемах и таблицах) [Текст]: учеб. пособие для нач. проф. образования /В.А. Скакун. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2011. - 128 с.
170. Скибицкий, Э.Г. и др. Методика профессионального обучения [Текст]: учебное пособие /Э.Г. Скибицкий, И.Э. Толстова, В.Г. Шефель. - Новосибирск: НГАУ, 2008. - 166 с.
171. Сластенин, В.А. Педагогика [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. заведений //В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов / под ред. В.А. Сластенина. - М.: Академия, 2002. - 576 с.
172. Сластенин, В.А. Педагогика профессионального образования: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е. П. Белозерцев, А. Д. Гонеев, А. Г. Пашков и др.; Под. ред. В. А. Сластёнина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.
173. Сманцер, А.П. Новые технологии в системе непрерывного образования как средство развития творческой личности [Текст] /А.П. Сманцер// Новые технологии в системе непрерывного образования. - Минск, 1995.
174. Смирнов, И.П. Теория профессионального образования [Текст] / И.П. Смирнов - М.: Российская академия образования; НИИРПО, 2006. - 320 с.

175. Советский энциклопедический словарь [Текст] /Гл. ред. А.М. Прохоров. - 4-е изд. - М.: Сов. энциклопедия, 1986. - 1600 с.
176. Солодова, Е.А., Антонов Ю.П. Математическое моделирование педагогических систем [Текст] /Е.А. Солодова// МКО. 2005. ч. 1. С. 113-119.
177. Сорокин, Г.И. Смирнов, И.П. Теория профессионального образования [Текст] / И.П. Смирнов. - М.: Российская академия образования; НИИРПО, 2006. - 320 с.
178. Сорокина-Исполатова, Т.В. Педагог профессионального образования: от компетенций к профессионально-педагогической культуре [Текст] /Т.В. Сорокина-Исполатова // Среднее профессиональное образование. – 2007, № 2.
179. Столяров, Ю.С. Техническое творчество учащихся [Текст] / Ю.С. Столяров. - М.: «Просвещение», 1989. - С. 3-16.
180. Сухомлинский, В.А. Проблемы воспитания всесторонне развитой личности [Текст] /В.А. Сухомлинский //История педагогики в России - М.: Просвещение, 1999. - 485 с.
181. Табаченко, Т.С. Проблемы когнитивного обучения в педагогическом образовании [Текст] /Т.С. Табаченко. - СПО. - 2007. № 2. С. 2-4.
182. Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. Психологические основы [Текст] /Н.Ф. Талызина. - М.: МГУ, 1984. - 344 с.
183. Таран, Е.Н. Модульная организация практической подготовки студентов колледжа [Текст]: автореф. дисс. канд. пед. наук. /Е.Н. Таран. -М., 2007.- 23 с.
184. Таракюк, Н.А. Развитие рефлексивных умений как основа профессиональной подготовки [Текст] / Н.А. Таракюк, Ю.И. Семенова // Высшее образование в России. 2010. №12. С. 159-162.
185. Тхоржевский, Д.А. Актуальные проблемы подготовки учителя обще-технических дисциплин [Текст] / под ред. Д.А. Тхоржевского; - Киев: Вища школа, 1986. - 174 с.

186. Уемов, А.И. Логические основы метода моделирования [Текст] / А.И. Уемов. - М., 1971.
187. Уман, А.И. Технологический подход к обучению: теоретические основы [Текст] /А.И. Уман. - Москва-Орел, 1997. - 208 с.
188. Учебно-методическое объединение по классическому университетскому образованию - М., 2002-2011. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.umo.msu.ru>, (дата обращения: 16.10.2013)
189. Ушинский, К.Д. Избранные педагогические сочинения [Текст] / К.Д. Ушинский. - М.: Просвещение, 1974. - 342 с.
190. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 051000 Профессиональное обучение (по отраслям), (утвержден и введен в действие приказом Минобрнауки России от 22 декабря 2009 г. № 781 г. Зарегистрирован Минюстом России от 3 февраля 2010 г. № 16222). [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.osu.ru/docs/bachelor/fgos/051000b.pdf>
191. ФГОС ВПО [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства образования и науки. - Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo>
192. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.07.2015) [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174/)
193. Федоров, М.В., Черепанов, М.Г., Кансафарова, Т.А., Грэдина, О.В., Храмцова, И.А. Формирование региональной системы развития квалификаций [Текст] /М.В. Федоров // Управленец. 2011. № 3-4. С. 20-28.
194. Фридман, Л.М. Наглядность и моделирование в обучении [Текст] /Л.М. Фридман, - М.: Знание, 1984. -78 с.
195. Фролов, И.Т. Гносеологические проблемы моделирования [Текст] /И.Т. Фролов - М.: Наука, 1961.

196. Хамидов, Ж.А. Моделирование процесса формирования готовности будущего учителя профессионального образования к применению информационных технологий [Текст] /Ж.А. Хамидов// Молодой ученый. - 2011. - № 12. Т.2. - С. 145-149.
197. Хотунцев, Ю.Л. Проблемы формирования технологической культуры учащихся. [Текст] /Ю.Л. Хотунцев - Педагогика, 2006, № 4, С. 10-15.
198. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты /А.В. Хуторской// Интернет-журнал «Эйдос». - 2002. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>
199. Хуторской, А.В. Ситуативный метод обучения [Текст] /А.В. Хуторской // Педагогическая наука: технология, практика. - 2005. - № 2 (19). - С. 74-82.
200. Цыганов, А.В. Инновационные подходы в моделировании учебного процесса [Текст] /А.В. Цыганов // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. - Санкт-Петербург, 2010. - № 136. - С. 136-143.
201. Чернилевский Д.В., Моисеев В.Б. Инновационные технологии и дидактические средства современного профессионального образования: Монография. -М: МГИУ, 2002. -С.31-35.
202. Чистова, И.В. Управление качеством подготовки специалистов в учреждении среднего профессионального образования [Текст]: автореф. дисс. канд. пед. наук. /И.В. Чистова. - Москва, 2003. 24 с.
203. Чус, А.В. Данченко В.Н. Основы технического творчества [Текст] /А.В. Чус - Киев; Донецк: Вища школа. Головное издательство, 1983. - 184 с.
204. Шадриков, В.Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход [Текст] /В.Д. Шадриков. // Высшее образование сегодня. - М.: Просвещение, 2004. № 8. - 26-31 с.
205. Шарипова, Э.Ф. Формирование общетехнологической компетенции будущих учителей [Текст]: монография /Э.Ф. Шарипова. - Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2015. - 186 с.

206. Шамова, Т. И. Основы технологии модульного обучения [Текст] /Т.И. Шамова, Л.М. Перминова // Химия в школе. - 1995. № 2. - С. 12-18.
207. Швырев, В.С. Анализ научного познания: основные направления, формы, проблемы [Текст] /В.С. Швырев - М., 1988.
208. Шелтен, А. Введение в профессиональную педагогику [Текст] / под ред. Г.М. Романцева. - Екатеринбург, 1996. - 288 с.
209. Шибанов, В.А. Принципы и правила модульного обучения. [Текст] /В.А. Шибанов // Школьные технологии. - 1995. № 5.- С.24-36.
210. Шишов С.Е. Понятие компетенции в контексте качества образования. [Текст]// Стандарты и мониторинг в образовании. 1999. №2 с.30-34.
211. Штофф, В.А. Модель и эксперимент. [Текст] /В.А. Штофф// Некоторые вопросы методологии научного исследования. Вып. 1. Л., 1965, С. 101-136.
212. Шустов, М.А. Методические основы инженерно-технического творчества. [Текст] /М.А. Шустов. - Томск: Изд-во Томск. политехн. ун-та, 2010. - 78 с.
213. Щедровицкий, Г.П., Философия. Наука. Методология. [Текст] / Г.П. Щедровицкий. - М., 1996. - 641 с.
214. Щепетов, Е.Г., Шмаков Б.Г., Крикун П.Д. Теория решения инженерных задач. Алгоритм решения изобретательских задач [Текст]: учебное пособие. /Е.Г. Щепетов. - Челябинск: ЧПИ, 2002.
215. Щербаков, Р.Н. Ценностные аспекты процесса обучения (на примере курса физики) [Текст] /Р.Н. Щербаков// Наука и школа, 1999. № 1.
216. Эрганова, Н.Е. Методика профессионального обучения [Текст]: учеб. пособие /Н.Е. Эрганова. 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 158 с.
217. Юдин, Э.Г., Блауберг, И.В., Садовский, В.Н. Философский принцип системности и системный подход [Текст] /Э.Г. Юдин// Вопросы философии. - 1978. - № 8. С. 29-52.
218. Юцявичене, П.А. Теория и практика модульного обучения [Текст]/ П.А. Юцявичене - Каунас: Швiesa, 1989. - 271 с.

219. Ядваршис, Л.А. Проблема технологической компетентности социального педагога с позиций синергетического подхода [Текст] /Л.А. Ядваршис // Вестник Брянского государственного университета. Брянск: РИО БГУ, 2014. - №1. С. 184-186.
220. Якиманская, И.С. Технология личностно-ориентированного обучения. [Текст] /И.С. Якиманская - М.: Сентябрь, 2000. - 175 с.
221. Якунин, В.А. Педагогическая психология [Текст]: учеб. пособие /В.А. Якунин. - М.: Пагиус, 1998. - 639 с.
222. Educational Testing Service Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.ets.org/toefl>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.

Аннотация и рабочая программа дисциплины

«Гидравлика и гидравлические машины»

Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение,

44.03.05 Педагогическое образование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

*1. Цели и задачи изучения дисциплины:*

Цель изучения дисциплины – формирование знаний теории физических процессов в жидкостях и газах, находящихся в статическом состоянии и при движении их в гидравлических системах, устройств, правил эксплуатации гидравлических машин и оборудования; формирование знаний методики расчетов гидравлических систем и применение их при решении прикладных задач с использованием основных законов механики, электротехники, термодинамики, тепломассообмена.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование системы теоретических знаний для решения прикладных задач, связанных с покоям и движением жидкостей и газов;
- освоение методов расчета различных гидравлических систем, приемов анализа устойчивой работы гидросистем и принципов выбора марок центробежных и поршневых насосов;
- освоение метода выбора гидравлических машин, технических расчетов и анализ измерения технических параметров гидравлических установок.

*2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) бакалавриата*

Учебная дисциплина Б.3.В.6 «Гидравлика и гидравлические машины» входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин ФГОС ВПО.

Требования к входным знаниям и умениям обучающегося: твердое владение знаниями и умениями сформированные в процессе изучения дисциплин

«Физика», «Математика», «Черчение», «Информатика», «Теоретическая механика».

### *3. Основные образовательные технологии*

В процессе изучения дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

### *4. Требования к результатам освоения дисциплины*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемых знаний, умений и навыков, которые являются элементами следующих компетенций, определенных ФГОС ВПО и приведенных в таблице.

Таблица 1. - Формируемые компетенции, в результате освоения дисциплины «Гидравлика, гидравлические машины»

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенций согласно учебному плану
<i>Общекультурные компетенции</i>		
1	ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>		
2	ОПК-6	Способность к когнитивной деятельности
<i>Профессиональные компетенции</i>		
3	ПК-1	Способность выполнять профессионально-педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена

4	ПК-5	Способность анализировать профессионально-педагогические ситуации
5	ПК-16	Способность проектировать и оснащать образовательно-пространственную среду для теоретического и практического обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена
6	ПК-27	Готовность к организации образовательного процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знатъ:**

- методы расчета сил, действующих на стенки сосудов, заполненных жидкостью, методы расчета жидких и газовых потоков;
- методы определения относительного и абсолютного давления в различных случаях;
- основные законы механики жидких и газообразных сред, методы расчета трубопроводных систем различных видов и сложности;
- требования, предъявляемые при проектировании и эксплуатации гидроприводов;
- методы борьбы с отрицательными проявлениями явлений кавитации и гидравлического удара и возможности использования положительных сторон этих явлений;
- особенности организации водоснабжения, орошения и гидромелиорации;

**уметь:**

- выполнить расчет на прочность емкостей любых видов для хранения жидкостей или помещаемых в жидкость;

- выполнить расчет трубопроводной системы для заданного расхода жидкости и с учетом потерь энергии в конкретной системе;
- проектировать простейший гидропривод с грамотным выбором его элементов.

**владеть:**

- приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений;
- основами экспериментов в лабораторных условиях.

*5. Общая трудоемкость дисциплины*

5 зачетных единиц (180 академических часа)

*6. Формы контроля:* Промежуточная аттестация: зачет, экзамен.

*7. Составитель:* Гаврилова Ирина Станиславовна, старший преподаватель кафедры профессионального обучения и бизнеса.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.3.В.6 Гидравлика и гидравлические машины**

5 зачетных ед.

Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение

44.03.05 Педагогическое образование

Квалификация (степень): бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Составитель: ст. преподаватель

Гаврилова И. С.

2014

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»

Индекс компетенции	Формируемые компетенции	Требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам и планируемые результаты	Формы, методы обучения	О
<i>Общекультурные компетенции</i>				
ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать законы гидростатики статики, гидродинамики, уравнение, неразрывности потока.	Формы: групповые и индивидуальные. Методы: работа с преподавателем, конспектирование, поисковый, самостоятельная работа	Текущее вание, реальная раб
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>				
ОПК-6	Способность к когнитивной деятельности	Знать основы теории физического моделирования гидравлических явлений.	Формы: фронтальные и групповые. Методы: практические -анализ конкретных ситуаций, самостоятельная работа	Текущее вание, реальная раб
<i>Профессиональные компетенции</i>				
ПК-1	Способность выполнять профессионально-педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Уметь производить математические расчеты прикладных задач и лабораторных работ, следуя методическим указаниям преподавателя.	Формы: фронтальные и групповые. Методы: работа с преподавателем, работа в коллективе учащихся, объяснительно-иллюстративный, самостоятельная работа	Текущее вание, реальная раб
ПК-5	Способность анализировать профессионально-педагогические ситуации	Уметь анализировать принципы выбора гидроаппаратуры, гидравлических машин и применять на практике принципиальные схемы работы гидравлических установок.	Формы: групповые, индивидуальные. Методы: работа с преподавателем, работа в коллективе учащихся, объяснительно-иллюстративный, демонстрация, практические-анализ конкретных ситуаций, самостоятельная работа	Текущее вание, реальная раб
ПК-16	Способность проектировать и оснащать образовательно-пространственную среду для теоретического и практического обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Владеть инженерно-прикладными расчетами и анализом выбора гидравлических машин. Владеть самостоятельным поиском информации по инженерно-технологическим аспектам	Формы: фронтальные и групповые. Методы: работа с преподавателем, работа в коллективе учащихся, демонстрация, поисковый, самостоятельная работа	Текущее вание, реальная раб

ПК-27	Готовность к организации образовательного процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Владеть технической грамотностью физико-математических методов и компьютерных технологий в будущей профессиональной деятельности	Формы: фронтальные и индивидуальные. Методы: проблемного изложения, работа с преподавателем, демонстрация, самостоятельная работа	Текущие, ручная работа,
-------	---	--	--	-------------------------

## 2. Содержание дисциплины и виды учебных занятий

Разделы и темы дисциплины	Всего (час. /ЗЕТ)	Контакт- ная работа (час.)		Интер- акт. формы <sup>1</sup> (час.)	Сам. раб. (час.)
		Лек.	Пр.		
<b>Модуль 1. Гидростатика</b>	8	2			6
<i>Подмодуль 1.1. Основные физические свойства жидкостей</i>					
<i>Подмодуль 1.2. Гидростатическое давление и его свойства</i>	12	2	4		6
<i>Подмодуль 1.3. Простейшие гидростатические машины</i>	14	2	4	2	6
<b>Модуль 2. Гидродинамика</b>	12	2	4		6
<i>Подмодуль 2.1. Виды движения жидкости, поток и его гидравлические элементы</i>					
<i>Подмодуль 2.2. Уравнение Д. Бернулли. Геометрический и энергетический смысл</i>	12	2	4		6
<i>Подмодуль 2.3. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости</i>	14	2	4	2	6
<i>Подмодуль 2.4. Гидравлический расчет трубопроводов</i>	14	2	4	2	6
<i>Подмодуль 2.5. Истечение жидкости через отверстия и насадки</i>					

<b>Модуль 3. Динамические насосы</b>	12	2	4		6
<i>Подмодуль 3.1. Очерк истории развития насосостроения</i>					
<i>Подмодуль 3.2. Центробежные насосы, устройство и принцип действия</i>					
<i>Подмодуль 3.3. Движение жидкости в рабочем колесе насоса</i>	12	2	4		6
<i>Подмодуль 3.4. Теоретическая и действительная подача рабочего колеса насоса. Характеристика насоса</i>	14	2	4	2	6
<i>Подмодуль 3.5. Работа центробежных насосов на сеть</i>	8	2	2		4
<b>Модуль 4. Возвратно-поступательные насосы</b>	8	2	2	2	2
<i>Подмодуль 4.1. Определение и классификация возвратно-поступательных насосов</i>					
<i>Подмодуль 4.2. Характеристики поршневых насосов: рабочая, напорная и кавитационная</i>	4		2		2
<i>Подмодуль 4.3. Совместная работа поршневого насоса на сеть.</i>	6		2		4
Промежуточная аттестация - экзамен	36				
Итого	180/5 ЗЕТ	24	44	10	72

### 3. Планы практических занятий

***Модуль 1. Гидростатика******Практическое занятие № 1******Гидравлика. Основные физические свойства жидкостей***

1. Определение удельного веса, вязкости.
2. Определение абсолютного давления жидкости.
3. Определение вакуумметрического давления жидкости.

***Практическое занятие № 2******Внешние и внутренние силы, действующие в жидкости***

1. Определение сил, действующие в жидкости.
2. Определение гидростатического давления.
3. Определение силы давления жидкости на поверхности.
4. Определение силы давления жидкости на плоские стенки.

***Модуль 2. Гидродинамика******Практическое занятие № 3******Элементы потока жидкости***

1. Уравнения движения потока жидкости.
2. Уравнение постоянства расхода.
3. Уравнение неразрывности потока.

***Практическое занятие № 4******Энергия потока жидкости***

1. Определение потенциальной энергии давления.
2. Определение кинетической энергии.
3. Определение напора жидкости.

***Практическое занятие № 5******Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости***

1. Определение потерь напора при движении жидкости.
2. Нахождение потерь напора по длине потока. Формула Дарси-Вейсбаха.
3. Нахождение местных потерь напора.

*Практическое занятие № 6*

*Гидравлический расчет трубопроводов*

1. Расчет напорных трубопроводов
2. Определение напора.
3. Определение диаметра трубопровода.

*Практическое занятие № 7*

*Истечение жидкости через отверстия и насадки*

1. Расчет истечения жидкости через затопленные отверстия
2. Определение скорости и расхода жидкости через насадки.
3. Расчет истечения жидкости через отверстия
4. Расчет истечения жидкости через насадки.

***Модуль 3. Динамические насосы***

*Практическое занятие № 8*

*Центробежные насосы*

1. Определение подача центробежного насоса.
2. Определение напора манометрического по показаниям вакуумметра и манометра.
3. Определение требуемого напора насоса насосной установки.
4. Расчет мощности насоса.
5. Определение КПД насоса.
6. Расчет высоты всасывания насоса.

***Модуль 4. Возвратно-поступательные насосы***

*Практическое занятие № 9*

*Поршневые насосы*

1. Определение подача поршневого насоса.
2. Определение напорной характеристики.

## 3. Определение рабочей характеристики.

*Практическое занятие № 10**Характеристики поршневых насосов*

1. Определение требуемого напора насоса насосной установки.
2. Расчет мощности поршневого насоса.
3. Определение КПД поршневого насоса.

**4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы**

Для успешного освоения дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» студенту необходимо посещать все аудиторные занятия и систематически в полном объеме выполнять все задания для самостоятельной работы.

Во время лекций рекомендуется вести запись конспектов: выделять основные определения, законы, принципы действия работы гидравлических установок и выводы; при выполнении лабораторных работ рекомендуется следовать методическим указаниям преподавателя в части выполнения эксперимента и обработки опытных результатов. Для формирования необходимых компетенций рекомендуется принимать активное участие в обсуждении ставящихся перед аудиторией вопросов семинара, участвовать в организуемых кафедрой научных студенческих конференциях и т.п.

При подготовке к практическим занятиям необходимо:

- тщательно изучить теоретический и методический материал, изложенный в лекции;
- выполнить и защитить лабораторные и контрольную работы на практических занятиях;
- выполнить задания, предложенные для самостоятельной работы.

## 5. Фонд оценочных средств

Примеры контрольных заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.

### 1. Пример задания первой части.

Явление кавитации характеризуется:

- 1) выделением пузырьков растворенного в жидкости газа;
- 2) гидродинамическим шумом при протекании жидкости по трубопроводу;
- 3) образованием разрывов жидкости в виде полостей и пузырей при понижении давления до давления насыщенных паров;
- 4) образованием разрывов жидкости в виде полостей и пузырей при повышении давления до давления насыщенных паров

### 2. Пример задания второй части.

Плотность керосина  $\rho = 900 \text{ кг}/\text{м}^3$ , динамический коэффициент вязкости  $\mu = 0.1 \text{ Па}\cdot\text{с}$ , характерный размер  $d = 100 \text{ мм}$ , число Рейнольдса 450. Определить скорость жидкости м/с.

### 3. Пример задания третьей части – метод конкретной ситуации.

«Задача по выявлению эффективности центробежных насосов»

Необходимо оценить эффективность различных центробежных насосов, указать их преимущества и недостатки, предложить способы увеличения КПД.

Для решения данной проблемы подготовлен пакет документов, содержащий каталог центробежных насосов с техническими и рабочими характеристиками. Приведен анализ типового насоса, необходимо грамотно произвести выбор марки центробежного насоса в соответствии с техническими параметрами работы на сеть. Выбор марки центробежного насоса необходимо обосновать графической зависимостью:  $Q=f(H)$ .

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Спасский К.Н., Лелеева Е.Н. Гидравлика и гидравлические машины [Текст]: учебник. - МГОУ, 2012 г.

2. Калекин А. А. Гидравлика и гидравлические машины [Текст]: учебное пособие для студентов вузов - М: Мир, 2009. - 512 с: ил.

3. Калекин А. А. Основы гидравлики и технической гидромеханики. [Текст]: учебное пособие для студентов вузов - М.: Мир, 2010. - 276 с: ил.

Дополнительная литература:

1. Петров А.Г. Аналитическая гидродинамика [Текст]: учебное пособие. Физматлит, 2010 г.

2. Давыдова М.А. Лекции по гидродинамике. [Текст]: учебное пособие. Физматлит, 2011 г.

3. Никитин О.Ф. Гидравлика и гидропневмопривод. [Текст]: учебник. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 414 с.

Интернет -ресурсы:

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

2. Свободная энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>

3. Служба тематических толковых словарей Glossary.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.glossary.ru>

4. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>

5. Электронная библиотечная система «Книга Фонд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 2.

Аннотация и рабочая программа дисциплины «Теплотехника»

Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение,

44.03.05 Педагогическое образование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

### *1. Цели и задачи изучения дисциплины:*

Цель изучения дисциплины – формирование знаний о методах получения, преобразования, передачи и использования теплоты, принципах действия и кон-

структурных особенностей тепловых машин, аппаратов и устройств; анализ, моделирование и расчет тепловых установок; формирования умения выполнения простых инженерных расчетов, построений диаграмм, определения КПД рабочих циклов тепловых машин.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение необходимого теоретического объема знаний, умений и навыков в области энергетики и энергетических машин;
- формировании технической грамотности при работе со справочной литературой и при изучении принципиальных схем установок – ДВС, ПТУ, ГТУ;
- формирование умения решать прикладные задачи и определять термический КПД цикла тепловых машин;
- освоение изобарного, изохорного, изотермического и адиабатного процессов;
- освоение методик определения коэффициентов теплоотдачи, потерь тепла, определения расхода охлаждающей воды и воздуха в двигателе.

## *2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) бакалавриата*

Учебная дисциплина Б.3.В.8 «Теплотехника» входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин ФГОС ВПО.

Требования к входным знаниям и умениям обучающегося: твердое владение знаниями и умениями сформированные в процессе изучения дисциплин «Физика», «Математика», «Черчение», «Информатика», «Теоретическая механика», «Гидравлика и гидравлические машины», «Гидравлический привод».

## *3. Основные образовательные технологии*

В процессе изучения дисциплины «Теплотехника» используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

## *4. Требования к результатам освоения дисциплины*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемых знаний, умений и навыков, которые являются элементами следующих компетенций, определенных ФГОС ВПО и приведенных в таблице 1.

Таблица 1. Формируемые компетенции, в результате освоения дисциплины «Теплотехника»

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (согласно ФГОС ВПО)
<i>Общекультурные компетенции</i>		
1	ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>		
2	ОПК-10	Владение системой эвристических методов и приемов
<i>Профессиональные компетенции</i>		
3	ПК-5	Способность анализировать профессионально-педагогические ситуации
4	ПК-12	Готовность к участию в исследованиях проблем, возникающих в процессе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена
5	ПК-20	Готовность к конструированию содержания учебного материала по общепрофессиональной и специальной подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена
6	ПК-25	Способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знатъ:**

- теоретические основы энергетических машин, методы расчета жидким и газовых потоков
- термодинамические параметры: теплоемкость, внутренняя энергия, механическая работа, энталпия, энтропия;

- термодинамические процессы идеального газа, основные свойства воды и водного пара;

- теоретические основы двигателей внутреннего сгорания и их основных характеристик, идеальные циклы, термический КПД цикла.

**уметь:**

- проектировать термодинамические диаграммы воды и водного пара;
- выполнять расчет цикла Карно, применять первый и второй закон термодинамики в прикладных расчетах;
- выполнить расчет отопительной системы для заданного расхода жидкости и с учетом потерь энергии в конкретной системе;
- грамотно подобрать элементы реактивных двигателей, холодильных машин.

**владеТЬ:**

- приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений;
- основами применения источников энергии и топливных ресурсов;
- техническими расчетами термических КПД тепловых установок.

*5. Общая трудоемкость дисциплины*

2 зачетных единиц (72 академических часа).

*6. Формы контроля:*

Промежуточная аттестация: зачет.

*7. Составитель:* Гавrilova Ирина Станиславовна, старший преподаватель кафедры профессионального обучения и бизнеса.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 «Орловский государственный университет»  
 факультет технологии, предпринимательства и сервиса

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.3.В.8      Теплотехника**

**2 зачетных ед.**

**Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение,**

**44.03.05 Педагогическое образование**

**Квалификация (степень): бакалавр**

**Формы обучения: очная, заочная**

**Составитель: ст. преподаватель**

Гаврилова И. С.

2014

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Теплотехника»

2	Индекс компе- тенции	Формируемые компетенции	Требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам и планируемые результаты	Формы, методы обу- чения	Средств
---	-------------------------	-------------------------	--	-----------------------------	---------

### *Общекультурные компетенции*

1	ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать законы превращения различных видов энергии друг в друга и теорией теплообмена, рассматривающей процессы распространения теплоты в твердых, жидких и газообразных телах	Формы: индивидуальные и групповые. Методы: работа с преподавателем, работа в коллективе учащихся, самостоятельная работа	Текущий тестирова- безный - ная работ- итоговый
---	------	---	--	---	--

### *Общепрофессиональные компетенции*

2	ОПК-10	Владение системой эвристических методов и приемов	Знать термодинамические процессы идеального газа, основные свойства воды и водного пара, теоретические основы двигателей внутреннего сгорания и их основных характеристик; идеальные циклы, термический КПД цикла	Формы: индивидуальные и групповые. Методы: анализ конкретных ситуаций, самостоятельная работа	Текущий тестирова- безный - ная работ- итоговый
---	--------	---	---	--	--

### *Профессиональные компетенции*

3	ПК-5	Способность анализировать профессионально-педагогические ситуации	Уметь анализировать работу теплотехнического оборудования, квалифицированно и эффективно его эксплуатировать в	Формы: фронтальные и групповые.	Текущий тестирова- безный - ная работ- итоговый
---	------	---	--	---------------------------------	--

		<p>производственной деятельности.</p> <p>Уметь обоснованно выбирать соответствующее технологическое оборудование.</p>	<p>Методы: работа с преподавателем, работа в коллективе учащихся, объяснительно-иллюстративный, самостоятельная работа</p>	
4	ПК-12	<p>Готовность к участию в исследованиях проблем, возникающих в процессе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена</p>	<p>Уметь выполнить расчет отопительной системы для заданного расхода жидкости и с учетом потерь энергии в конкретной системе; грамотно подобрать элементы реактивных двигателей, холодильных машин.</p>	<p>Формы: групповые, индивидуальные. Методы: работа с преподавателем, работа в коллективе учащихся, объяснительно-иллюстративный, демонстрация, практические-анализ конкретных ситуаций, самостоятельная работа</p>
5	ПК-20	<p>Готовность к конструированию содержания учебного материала по общепрофессиональной и специальной подготовке рабочих, служащих, слушателей</p>	<p>Владеть методами расчетного определения теплофизических параметров термодинамических процессов;</p> <p>Знать рациональные режимы работы теплосиловых установок.</p>	<p>Формы: фронтальные и групповые.</p> <p>Методы: работа с преподавателем, работа в коллективе учащихся, демонстрация, поисковый, самостоятельная работа</p>

	щих и специалистов среднего звена	Владеть самостоятельным поиском информации по инженерно-технологическим аспектам.		
6	ПК-25	Способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях	Владеть методами расчета жидких и газовых потоков; основами применения источников энергии и топливных ресурсов; техническими расчетами термических КПД тепловых установок.	Формы: фронтальные и индивидуальные. Методы: проблемного изложения, работа с преподавателем, демонстрация, самостоятельная работа

## 2. Содержание дисциплины и виды учебных занятий

Разделы и темы дисциплины	Всего (час/ЗЕТ )	Контактная работа (час.)		Интер- акт. формы <sup>2</sup> (час.)	Сам. раб. (час.)
		Лек.	Пр.		
<b>Модуль 1.</b> <b>Термодинамические процессы</b> <i>Подмодуль 1.1.</i> Классификация процессов изменения состояния. Политропные процессы.	4	2			2
<i>Подмодуль 1.2.</i> Частные случаи политропного процесса – изохорный, изобар-	6	2	2		2

ный, адиабатный, изотермический.					
<i>Подмодуль 1.3.</i> Термодинамическая и потенциальная работа. Теплоёмкость при постоянном давлении и объёме.	8	2	2		4
<i>Подмодуль 1.4.</i> Циклы ДВС и ГТУ. Цикл реактивного двигателя. Анализ циклов. Термический КПД цикла теплового двигателя. Методы повышения КПД.	8	2	2	2	2
<i>Подмодуль 1.5.</i> Циклы паросиловых установок. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров цикла, его КПД. Изображение цикла в P-V, T-S и h-S диаграммах.	6	2	2		2
<i>Подмодуль 1.6.</i> Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикационный цикл	8	2	2		4
<b>Модуль 2.</b> <b>Теория теплообмена</b> <i>Подмодуль 2.1.</i> Знание теплообмена в промыш-	6	2	2	2	2

ленных процессах. Виды переноса тепла – теплопроводность, конвекция, излучение.					
<i>Подмодуль 2.2.</i> Сложный теплообмен. Особенности теплообмена в мёрзлых грунтах.	4	2			2
<i>Подмодуль 2.3.</i> Основные положения теории теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности.	8		2	2	4
<i>Подмодуль 2.4.</i> Теплопроводность. Коэффициент температуропроводности.	2		2		
<i>Подмодуль 2.5.</i> Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением	2				2
<b>Модуль 3. Теплопередача</b> <i>Подмодуль 3.1.</i> Основы расчёта теплообменных аппаратов.	4		2		2
<i>Подмодуль 3.2.</i> Теплопередача как вид сложного теплообмена. Коэффициент теплопередачи.	2			2	

<i>Подмодуль 3.3.</i> Пути интенсификации процесса теплопередачи. Критический диаметр тепловой изоляции.	6		2		4
<i>Подмодуль 3.4.</i> Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов	2				2
Промежуточная аттестация - за-чет	36				
Итого	72/2 ЗЕТ	14	22	10	36

### **3. Планы практических занятий**

#### ***Модуль 1. Термодинамические процессы***

##### ***Практическое занятие № 1***

###### ***Термодинамическое система, рабочее тело***

1. Определение показателя политропы, начальные и конечные параметры газа.
2. Определение изменения энтропии, разберите изображения процесса в диаграммах.

##### ***Практическое занятие № 2***

###### ***Смеси рабочих тел, топливо, виды топлива***

1. Определение энтропии и энтропии.
2. Определение изобарного и изохорного процесса.
3. Определение изотермического и адиабатного процесса.

*Практическое занятие № 3**Идеальный цикл поршневого двигателя внутреннего сгорания*

1. Определение изохорного и изобарного подвода теплоты.
2. Определение работы идеального цикла.

***Модуль 2. Теория теплообмена****Практическое занятие № 4**Закон теплопроводности*

1. Определение термического КПД, энтропию отдельных процессов цикла.
2. Определение степеней сжатия, повышения давления и предварительного расширения.

*Практическое занятие № 5**Паросиловая установка, работающая по циклу «Ренкина»*

1. Определение энталпию перегретого пара.
2. Определение энталпию отработавшего пара.
3. Определение энталпию конденсата.

***Модуль 3. Теплопередача****Практическое занятие № 6**Конвективный теплообмен, теплоотдача.*

1. Определение располагаемого теплоперепада.
2. Нахождение удельного расхода пара.
3. Нахождение степени сухости пара.

*Практическое занятие № 7**Тепломассообмен*

1. Определение потери тепла.
2. Определение коэффициента теплоотдачи.
3. Закон Кирхгофа, уравнение теплового баланса.
4. Определение коэффициента объемного расширения воздуха.

5. Определение коэффициента теплопроводности воздуха.
6. Определение площади нагрева газоводяного теплообменника

*Практическое занятие № 9*

*Прямоток и противоток в теплообменнике*

1. Определение изменение температур теплоносителя вдоль поверхности теплообменника.
  2. Определение коэффициента теплопроводности воздуха.
  3. Определение получения теплоты от газов.
- 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы**

Для успешного освоения дисциплины «Теплотехника» студенту необходимо посещать все аудиторные занятия и систематически в полном объеме выполнять все задания для самостоятельной работы. Во время лекций рекомендуется вести запись конспектов: выделять основные определения, законы, принципы действия работы тепловых установок и выводы; при выполнении практических работ рекомендуется следовать методическим указаниям преподавателя в части выполнения эксперимента и обработки опытных результатов. Для формирования необходимых профессиональных компетенций рекомендуется принимать активное участие в обсуждении ставящихся перед аудиторией вопросов семинара, участвовать в организуемых кафедрой научных студенческих конференциях и т.п.

При подготовке к практическим занятиям необходимо:

- тщательно изучить теоретический и методический материал, изложенный в лекции;
- выполнить контрольную работу на практических занятиях;
- выполнить задания, предложенные для самостоятельной работы.

**5. Фонд оценочных средств**

Примеры контрольных заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.

*1. Пример задания первой части.*

Главный газовый закон:

$$\text{а)} \frac{PV}{T} = \text{const} ; \quad \text{б)} P \cdot V = R \cdot T ; \quad \text{в)} P \cdot V = m \cdot R \cdot T ; \quad \text{г)} P \cdot V = R_\mu \cdot T / \mu .$$

*2. Пример задания второй части.*

В процессе изменения состояния 1 кг газа (род газа) внутренняя энергия его увеличилась на  $\Delta U$ , кДж/кг. При этом над газом совершается работа, равная 1.

Начальная температура газа  $t_1$ , начальное давление  $P_1$ .

Определить показатель политропы  $n$ , начальные и конечные параметры, изменения энтропии  $\Delta S$  и энталпии  $\Delta h$ . Представить процесс в P-V и T-S диаграммах, изобразить – изобарный, изохорный, изотермический и адиабатный процессы, проходящие через ту же начальную точку и дать их сравнительный анализ.

№ варианта	$\Delta U$ , кДж/кг	$l$ , кДж/кг	$t_1$ , °C	$P_2$ , МПа	Род газа
1	105	54	30	0,75	азот $N_2$

*3. Пример задания третьей части – метод конкретной ситуации.*

«Задача по выявлению эффективности энергетических станций»

Необходимо оценить эффективность различных тепловых установок предназначенных для производства какого – либо продукта в широком смысле слова (от потребительского до энергетического). Определить преимущества энергетических продуктов (электроэнергия, для ТЭЦ кроме электроэнергии – является и тепло), указать их преимущества и недостатки, предложить способы увеличения КПД.

Для решения данной проблемы подготовлен пакет документов, содержащий технические и рабочие характеристики. Приведен анализ типовой гидроэлектростанции, необходимо грамотно произвести выбор нагревательных установок: котельных, печей, электроподогревателей или холодильных установок в соответствии с техническими параметрами работы на сеть. Для определения энергетической эффективности любой установки также учесть затраты энергии, которая подводится к установке, для обеспечения её работы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Брюханов О.Н., Коробко В.И. Основы теплотехники и гидравлики [Текст]: учебное пособие – М.: Академа, 2010 – 145 с.
2. Теплотехника / Под ред. А.П. Баскакова. 2–е издание, переработанное: [Текст] учебное пособие – М.: Энергоатомиздат, 2010. – 224 с.
2. Тимофеева Ю.Ф. Теплотехника [Текст]: учебное пособие – М. Прометей, 2013. – 213 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Сидельников Л.Н., Юрнов В.Н. Котельные установки промышленных предприятий: [Текст]: учебник – М.: Энергоатомиздат, 2009. - 528с.
4. Бэр Г. Д. Техническая термодинамика: [Текст]: учебное пособие – М.: Мир, 2010. – 518 с.
5. Радченко И.В. Молекулярная физика: [Текст]: учебное пособие – М.: Наука, 2008. – 480 с.
6. Панкратов Г.П. Сборник задач по теплотехнике [Текст]: учебное пособие – М.: Высшая школа, 2009. – 248 с.

### **Интернет - ресурсы:**

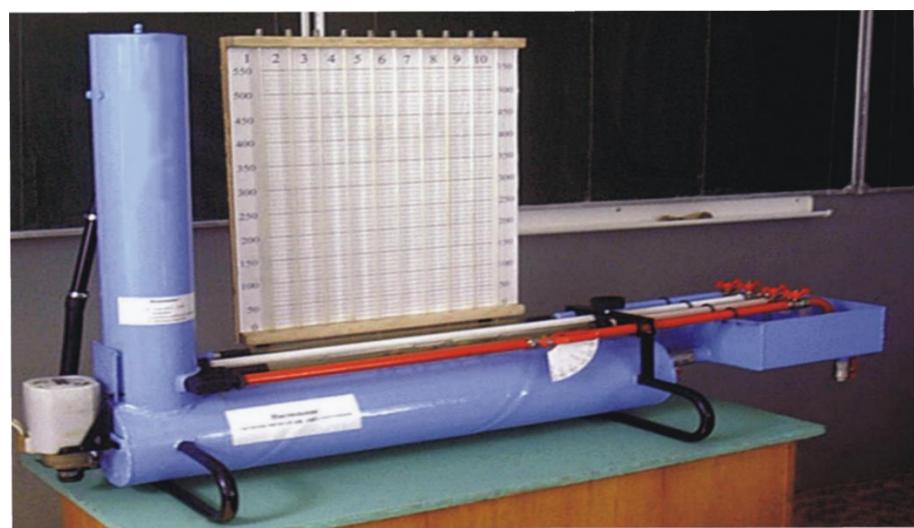
1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
2. Свободная энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>
3. Служба тематических толковых словарей Glossary.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.glossary.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
5. Электронная библиотечная система «Книга Фонд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Book.ru» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.book.ru>

#### ПРИЛОЖЕНИЕ № 3

Методические указания к выполнению лабораторного модуля по дисциплине  
«Гидравлика и гидравлические машины»  
для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение,  
44.03.05 Педагогическое образование

#### *Описание гидравлической настольной лабораторной установки*

Настольная гидравлическая лабораторная установка предназначена для проведения лабораторных работ по гидравлике и гидравлическим машинам, приведена на рисунке 1.



*Рисунок 1. Общий вид гидравлической настольной лабораторной установки*  
Гидравлическая схема установки представлена на рисунке 2.

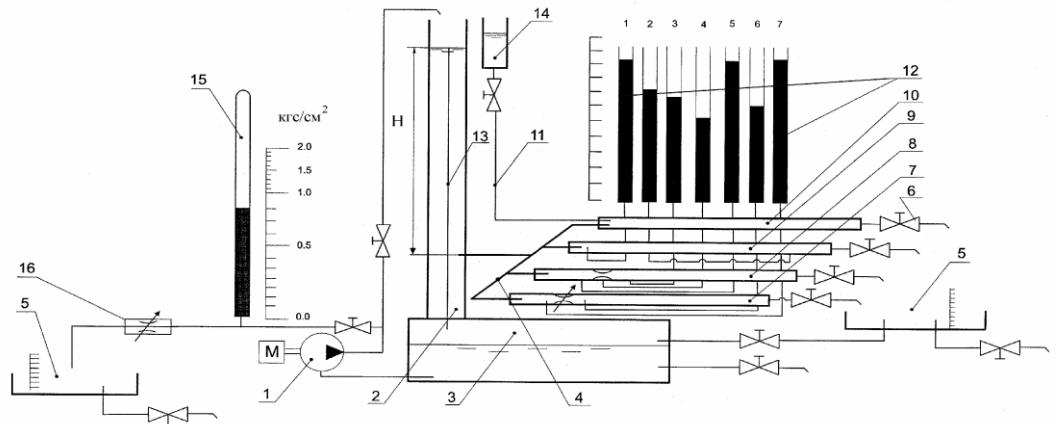


Рисунок 2. Гидравлическая схема настольной лабораторной установки: 1 – насосный агрегат; 2 – напорная емкость вертикальная; 3 – емкость резервная; 4 – трубный распределитель; 5 – емкость мерная; 6 – кран; 7 – трубопровод для определения коэффициента гидравлического трения; 8 – трубопровод переменного сечения для иллюстрации уравнения Бернулли; 9 – трубопровод для определения потерь энергии; 10 – трубопровод для демонстрации режимов движения жидкости; 11 – трубопровод подачи красителя; 12 – блок пьезометров; 13 – трубка перелива; 14 – сосуд с красителем; 15 – манометр; 16 – дроссель регулируемый.

Настольная гидравлическая лабораторная установка состоит из следующих элементов: насоса 1, трех емкостей напорной 2, резервной 3 и мерной 5, трубного распределителя 4 на четыре трубопровода 7,8,9,10, крана 6, блока

пьезометров 12 манометра 15, сосуда с красителем 14, переливной трубы 13, трубопровода подачи красителя 11 и дросселя регулируемого 16. Подключение установки к сети производится с помощью сетевого шнура с вилкой.

Установка представляет собой циркулирующий объем жидкости посредством насоса, после замеров лабораторных работ вода сбрасывается в резервуарную емкость, откуда нагнетается в напорную емкость и так далее. Для этого необходимо открыть кран и выполнить промывку пьезометров и в течении 2-3 мин пропускать воду через установку до полного удаления воздуха из системы.

На гидравлической настольной лабораторной установке можно выполнить следующие работы:

1. Определение режима движения жидкости в напорном трубопроводе.
2. Иллюстрация уравнения Д. Бернулли при движении жидкости в напорном трубопроводе.
3. Определение коэффициента гидравлического трения  $\lambda$  в напорном трубопроводе.
4. Определение коэффициента местного сопротивления  $\varphi$  в напорном трубопроводе.
5. Построение главной характеристики центробежного насоса  $H = f(Q)$ .

При выполнении лабораторной работы № 1 предусмотрена стеклянная трубка для демонстрации режимов движения жидкости 10, сосуд с красителем 14 и трубопровод для подачи красителя 11. Насосом 1 нагнетаем максимальный уровень воды в напорной емкости 2 и поддерживаем его постоянным благодаря холостому сливу через переливную трубку 13. К напорному баку закреплен сосуд с красителем. Краска по тонкой трубке поступает в стеклянную трубку 10, служащую для визуального наблюдения движущейся в ней жидкости, что позволяет определению режима

движения жидкости в напорном трубопроводе (ламинарный, турбулентный).

При выполнении *лабораторной работы № 2* предусмотрены блок пьезометров 12, трубопровод переменного сечения для иллюстрации уравнения Бернулли 8. На протяжении трубопровода три сечения: перед входом в узкое сечение, узкое сечение и на выходе из узкого сечения. Подача воды осуществляется из напорного бака 2, из бака вода поступает в трубопровод с тремя сечениями, к которым присоединены пьезометры. В начале трубопровода имеется регулировочный кран, в конце установлен мерный бак 5, позволяющий измерить расход и скорость движения жидкости в трубопроводе.

При выполнении *лабораторной работы № 3* предусмотрены два пьезометра, трубопровод для определения коэффициента гидравлического трения. Потеря напора  $h_1$ , затрачиваемое на преодоление трения, находим разницей показаний пьезометров, так как часть энергии потока расходуется на работу сил трения.

При выполнении *лабораторной работы № 4* предусмотрены два пьезометра и трубопровод с местным сопротивлением 7, создается расход регулировочным краном, объемным способом определяем расход воды в мерном баке 5. Это позволяет нам определить коэффициент местного сопротивления  $\phi$  в напорном трубопроводе.

При выполнении *лабораторной работы № 5* предусмотрены манометр 15, стеклянный трубопровод, шкала и регулируемый дроссель 16. Создаем расход, объемным способом определяем его в мерном баке 5. Определяя расход и напор насоса, по замерам строим главную и рабочую характеристику насоса.

После выполнения лабораторных работ необходимо обязательно слить из системы всю воду и отключить установку от сети.

## **Лабораторная работа № 1**

### **Определение режима движения жидкости в напорном трубопроводе**

*Краткие теоретические сведения*

Существует два режима движения жидкости: ламинарный и турбулентный.

**Ламинарный** называется режим, при котором частицы жидкости движутся по траектории параллельной стенкам в трубе, перемешивание и обмена частицами между струйками не осуществляется. Движение в ламинарном режиме точно соответствует представлению о потоке, как совокупности элементарных струек.

**Турбулентный** режим характеризуется беспорядочным хаотическим движением частиц, сопровождающимся перемешиванием жидкости по всему сечению потока при общем направленном движении. Объясняется это возникновением вихревых движений, наложенных на основной поток, что приводит к возникновению дополнительных сопротивлений.

Следовательно, потеря энергии при движении жидкости зависит от режима движения. Для определения потерь энергии потока необходимо знать режим движения жидкости. Схема определения режима движения жидкости представлена на рисунке 3.

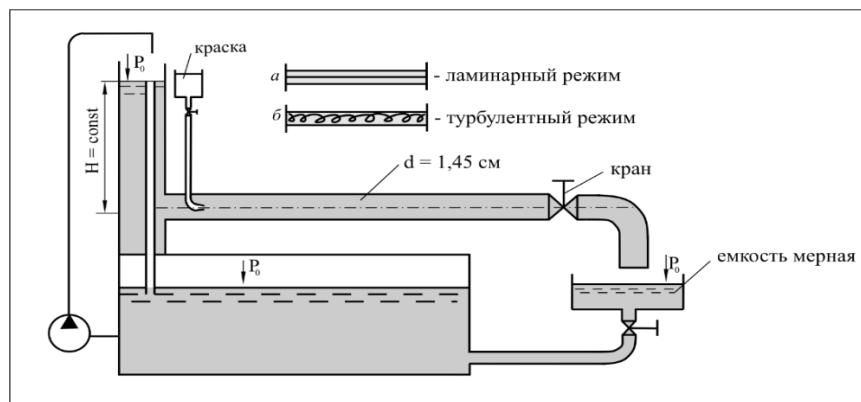


Рисунок 3. Схема определения режима движения жидкости

Критерием режима движения служит безразмерное число Рейнольдса.

Для напорных труб круглого сечения число Рейнольдса записывается в виде:

$$Re = \frac{\nu \cdot d}{\nu}, \quad (1.1)$$

где  $\nu$  – средняя скорость потока м/с;

$d$  – диаметр трубы, м;  $d = 0,145$  м;  
 $\nu$  – коэффициент кинематической вязкости воды,  $\text{м}^2/\text{с}$ ; принимается по таблице 1.

Таблица 1. Значение коэффициента кинематической вязкости

Температура, °C	14	16	18	20	30
Коэффициент кинематической вязкости $\nu$ , $10^6 \text{ м}^2/\text{с}$	1,17	1,11	1,06	1,01	0,81

Критическое число Рейнольдса  $Re_{kp} = 2320$ .

Если  $Re < Re_{kp}$  – режим движения устойчивый, ламинарный;

если  $Re > Re_{kp}$  – режим движения турбулентный.

Определение режима движения жидкости необходимо для выбора формулы определяется коэффициента гидравлического трения  $\lambda$ .

#### *Цель работы*

1. Визуальное наблюдение наличия ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости, а также переход одного в другой.
2. Определение числа Рейнольдса для каждого режима движения жидкости.

#### *Порядок выполнения работы*

Включить насосный агрегат 1. Довести уровень жидкости в емкости 2 до максимального. В стеклянном трубопроводе 10 создать движение жидкости путем открытия крана 6.

В трубопроводе 11 для подкрашенной жидкости, открываем кран для подачи красителя в стеклянный трубопровод 10 и наблюдаем за характером его смешивания с общим потоком. Далее краном с красителем регулируем поступление краски так, чтобы скорость выпускаемой краски и скорость воды были одинаковы. Струйчатое движение краски в стеклянном трубопроводе свидетельствует, что режим движения жидкости ламинарный.

Объемным способом измеряем расход воды из стеклянной трубы жидкость будет попадать в мерный бак. По шкале мерного бака 5 и засеченному времени находим объем жидкости. Заносим данные замеров в таблицу. Далее проводим опыт, но с большим расходом жидкости и все измерения повторяем и заносим в таблицу. При большем открытии крана окрашенная струйка воды перемешивается, приобретая волнистый. Такое состояние потока происходит при смене ламинарного потока на турбулентный. Дальнейшее открытие крана приводит к резкому изменению характера движения: струйка полностью размывается, вода становится равномерно окрашенной – в трубке установленлся турбулентный режим движения. Все измерения заносим в соответствующие графы таблицы.

После проведения опытов прекратить подачу воды из напорного емкости и сосуда с красителем. Полностью слить воду из стеклянного трубопровода и закрыть кран. Производим замеры показателей для определения числа Рейнольдса и заносим в таблицу 2.

Таблица 2. Замеры показателей для определения числа Рейнольдса

№	Показатели	Единицы измерения	Проведенные опыты	
			1	2
1	Диаметр трубы	0,0145 м		
2	Площадь сечения	м <sup>2</sup>		
3	Расход	м <sup>3</sup> /с		
4	Средняя скорость	м/с		
5	Температура воды	°С		
6	Вязкость	см <sup>2</sup> /с		
7	Число Рейнольдса	-		
8	Время	с		
9	Объем	л		
10	Режим движения	-	$Re_1 = \frac{\nu_1 \cdot d}{\nu}$	$Re_2 = \frac{\nu_2 \cdot d}{\nu}$

		ламинарный	турбулентный
--	--	------------	--------------

### Обработка опытных данных

1. Определить площадь сечения трубы по формуле:

$$\omega = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \text{ м}^2, \quad (1.2)$$

2. Посчитать расход жидкости:

$$Q = \frac{V}{t}, \quad \text{м}^3/\text{с} \quad (1.3)$$

$V$  - объем, л;  $t$  - время, с.

3. Вычислить число Рейнольдса  $Re$ :

$$Re = \frac{\nu \cdot d}{\nu}, \quad (1.4)$$

## Лабораторная работа № 2

### Иллюстрация уравнения Д. Бернулли при движении жидкости в напорном трубопроводе

#### *Краткие теоретические данные*

Уравнение Д. Бернулли устанавливает связь между скоростью, давлением и геометрическим положением того или иного поперечного сечения потока.

Для потока реальной жидкости уравнения Бернулли является уравнением баланса энергии, и для двух произвольных поперечных сечений потока записывается следующим образом:

$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + h_{\text{пот}} \quad (2.1)$$

где  $z_1, z_2$  - высота расположения центра тяжести рассматриваемого сечения над горизонтальной плоскостью сравнения, м;

$P_1, P_2$  - давления жидкости в рассматриваемом сечении,  $\text{Н/м}^2$ ;

$g$  - ускорение свободного падения,  $\text{м/с}^2$ ;

$v_1, v_2$  - средняя скорость в рассматриваемом сечении,  $\text{м/с}$ ;

$\frac{P}{\gamma}$  - удельная потенциальная энергия давления жидкости, м;

$\frac{v^2}{2g}$  - удельная кинетическая энергия, м;

$H_{\text{пот}}$  - потери напора на всем участке трубопровода.

### Цель работы

1. Непосредственное наблюдение взаимосвязи между членами уравнения Бернулли и характера их изменения при переходе от одного поперечного сечения к другому, и при изменении расхода воды в трубопроводе.
2. Определить потери напора, вычислить скорости и замерить расход в трубопроводе.

Иллюстрация уравнения Д. Бернулли показана на рисунке 4.

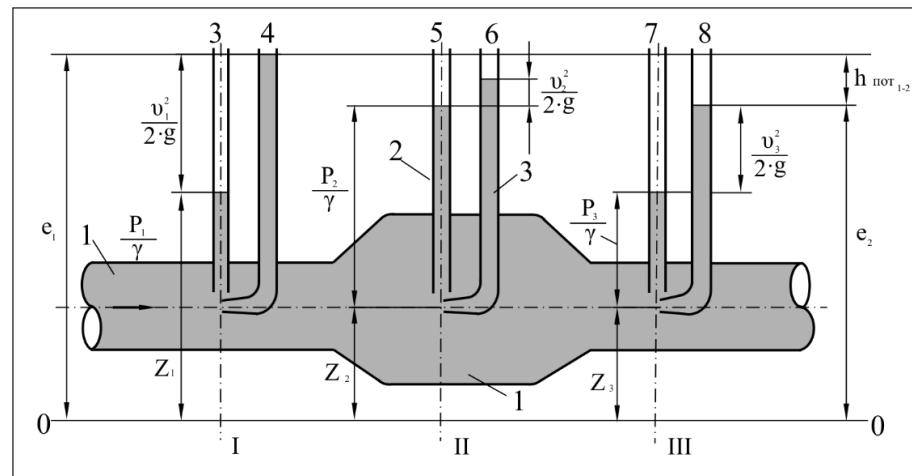


Рисунок 4. Иллюстрация уравнения Д. Бернулли

### Порядок выполнения работы.

Включить насосный агрегат 1. Довести уровень жидкости до максимального. В трубопроводе 10 создать расход движения жидкости.

Подача воды осуществляется из напорного бака 2, из бака вода поступает в трубопровод с тремя сечениями, к которым присоединены пьезометры. В начале трубопровода имеется регулировочный кран, в конце установлен мерный бак 5. Снять показания по 6 пьезометрам. Определить расход объемным способом, из трубопровода

жидкость будет попадать в мерный бак. По шкале мерного бака 5 и засеченному времени находим объем жидкости. Подобные измерения произвести два раза при различных расходах воды. Результаты измерений занести в таблицу 3, 4.

*Обработка экспериментальных данных.*

Таблица 3. Замеры опыта № 1

Сечения	$d$ , м	$\omega$ , м <sup>2</sup>	Удельная энергия		$v$ , м/с	$Q$ , м <sup>3</sup> /с
			$z_1 + P_1/\gamma$	$z_2 + P_1/\gamma + v^2/2g$		
I сечен.						
II сечен.						
III сечен.						

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}, \text{ м/с}; \quad (2.2)$$

h- разница показаний пьезометра и трубы Пито:

$$\text{Уравнения неразрывности потока: } Q = v \cdot \omega, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (2.3)$$

Таблица 4. Замеры опыта № 2

Сечения	$d$ , м	$\omega$ , м <sup>2</sup>	Удельная энергия		$v$ , м/с	$Q$ , м <sup>3</sup> /с
			$z_1 + P_1/\gamma$	$z_2 + P_1/\gamma + v^2/2g$		
1 сечен.						
2 сечен.						
3 сечен.						

Аналогично как для опыта № 1 находим скорость жидкости и расход, заносим замеры в таблицу 4.

Определяем потери напора в пьезометрах и трубы Пито, и устанавливаем обратно пропорциональную зависимость между скоростью истечения жидкости и ее давлением.

Непосредственное наблюдение иллюстрации уравнения Бернулли позволяет выявить взаимосвязь между членами уравнения и характера их изменения при переходе от одного поперечного сечения к другому, и при изменении расхода воды в трубопроводе.

### Лабораторная работа № 3

#### Определение коэффициента гидравлического трения $\lambda$ в напорном трубопроводе

##### *Краткие теоретические сведения*

При движении жидкости в каналах и в трубопроводах часть энергии потока расходуется на работу сил трения. Потеря напора, затрачиваемое на преодоление трения, называются потерями напора по длине  $h_1$ .

Для крупных напорных трубопроводов при равномерном, установившемся движении жидкости потеря напора по длине определяется по формуле Дарси-Вейсбаха:

$$h_1 = \lambda \cdot \frac{l \cdot v^2}{d \cdot 2g}, \text{ м} \quad (3.1)$$

где  $h_1$  - потери напора на трении по длине (линейные потери напора), м;

$\lambda$  - коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси);

$l$  - длина участка трубопровода, на котором определяются потери напора,

м;

$d$  - внутренний диаметр трубы, м;

$v$  - средняя скорость потока, м/с;

$g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

Коэффициент  $\lambda$  в общем случае зависит от шероховатости стенок трубы и от числа Рейнольдса  $Re$ :

$$\lambda = f(R, \Delta/d), \quad (3.2)$$

где  $\Delta$  - средняя высота бугорков, образующих шероховатость внутренней стенки трубы.

При определении  $\lambda$  относительная шероховатость трубы  $\Delta = \Delta/d$ , так как одна и та же абсолютная шероховатость окажет большое влияние на сопротивление движению в трубе меньшего диаметра.

Предложено много эмпирических и полуэмпирических зависимостей для определения коэффициента гидравлического трения  $\lambda$  при турбулентном режиме течения. Наиболее употребительны следующие зависимости.

Формула Блазиуса:

$$\lambda = \frac{0,3164}{Re^{0,25}} \quad (\text{при } Re = 4*10^3 \dots 10^5); \quad (3.3)$$

$$\lambda = \frac{h_l}{\frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}}, \quad (3.4)$$

Универсальная формула А.Д. Альтшуля:

$$\lambda = 0,11 \left( \frac{68}{Re} + \Delta \right)^{0,25}, \quad (3.5)$$

Определение линейных потерь энергии изображен на рисунке 5.

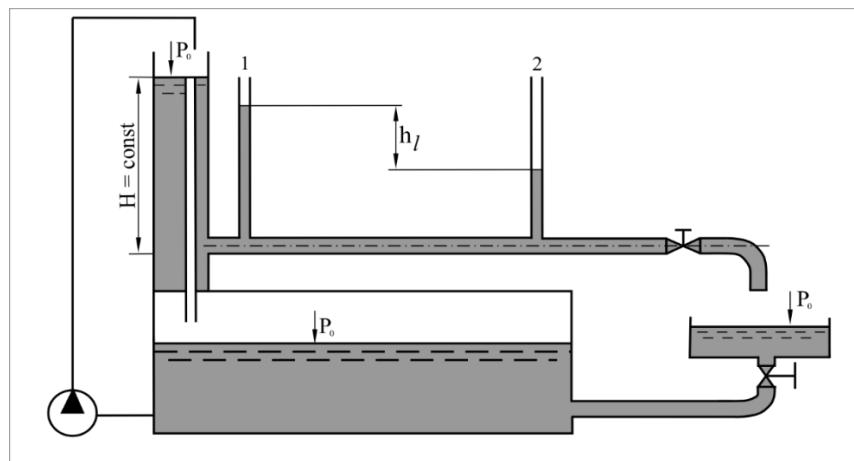


Рисунок 5. Определение линейных потерь энергии

*Порядок выполнения работы*

Включить насосный агрегат 1. Довести уровень жидкости до максимального. В трубопроводе 10 создать расход движения жидкости.

Подача воды осуществляется из напорного бака 2, из бака вода поступает в трубопровод с двумя сечениями, к которым присоединены пьезометры. В начале трубопровода имеется регулировочный кран, в конце установлен мерный бак 5. Снять показания по 2 пьезометрам. Определить расход объемным способом, из трубопровода жидкость будет попадать в мерный бак. По шкале мерного бака 5 и засеченному времени находим объем жидкости. Подобные

измерения произвести два раза при различных расходах воды. Результаты измерений занести в таблицу 5.

Таблица 5. Замеры значений линейных потерь

Номер опыта	Показания пьезометров, м		Расход воды, $Q \text{ м}^3/\text{с}$		Температура воды $t, ^\circ\text{C}$
	$h_1, \text{ м}$	$h_2, \text{ м}$	Количество дельний в мерном баке, п	Время наполнения мерного бака $t, \text{ сек.}$	
1	2	3	4	5	6
1					$^\circ\text{C}$
2					$^\circ\text{C}$

*Обработка экспериментальных данных*

1. Снять показания замеров с пьезометров  $h_1$  и  $h_2$ . Занести в таблицу.
2. Определить потери по длине по формуле  $h_l = h_1 - h_2, \text{ мм.}$
3. Определяем число Рейнольдса и коэффициенты гидравлического трения.
4. Находим расходы двух опытов.
5. Зная расходы, определяем скорости  $v_1$  и  $v_2$ .
6. Определяем полные потери, разница полных потерь и линейных дадут нам местные потери:

$$h_l = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \text{ м,} \quad (3.6)$$

$$Q = v \cdot \omega, \text{ м}^3/\text{с}; \quad (3.7) \quad v = Q/\omega = 4Q/\pi d^2, \text{ м/с}; \quad (3.8)$$

$$Q_1 = n/\tau = \text{м}^3/\text{с}; \quad (3.9) \quad Q_2 = n/\tau = \text{м}^3/\text{с}; \quad (3.10)$$

$$v_1 = 4Q/\pi d^2 = m/c; \quad (3.11)$$

$$v_2 = 4Q/\pi d^2 = m/c; \quad (3.12)$$

$$Re_1 = \frac{v \cdot d}{\nu} \text{ режим движения,}$$

$$Re_2 = \frac{v \cdot d}{\nu} \text{ режим движения,}$$

$$h_{l1} = h_1 - h_2 = m; \quad (3.13)$$

$$h_{l2} = h_1 - h_2 = m; \quad (3.14)$$

$$\lambda_1 = \frac{h_l \cdot 2 \cdot g \cdot d}{l \cdot v^2}, \quad (3.15)$$

$$\lambda_2 = \frac{h_l \cdot 2 \cdot g \cdot d}{l \cdot v^2}, \quad (3.16)$$

По измерению давления на участке трубопровода, можно изобразить график коэффициента гидравлического сопротивления, и узнать скорость потока в некоторых распространённых типах расходомеров.

Абсолютное значение линейных потерь на практике определяется по номограммам в зависимости от скорости (числа Рейнольдса) и шероховатости трубопроводов. Расчет трубопровода, по которому перекачивается жидкость, состоит в определении перепада давления, необходимого для обеспечения заданного расхода и оптимального сечения трубопровода. При этом линейные потери напора также находят с помощью уравнений (3.13) в зависимости от режима потока в трубопроводе.

#### Лабораторная работа № 4

##### Определение коэффициента местного сопротивления $\phi$ в напорном трубопроводе

*Краткие теоретические сведения*

Местные гидравлические сопротивления – это всякого рода запорно-регулирующая арматура, фасонные части трубопроводов, сетки, фильтры.

Преодоление жидкостью местных сопротивлений сопровождается потерей ее энергии (напора), т.к. в этих сопротивлениях происходит скачкообразное изменение местных скоростей по значению и направлению, местные потери напора определяются по формуле Вейсбаха:

$$h_m = \xi \cdot \frac{v^2}{2g}, \text{ м,} \quad (4.1)$$

где  $\xi$  - безразмерный коэффициент местного сопротивления;

$v^2$  - средняя скорость потока, м/с;

$g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

Если значения скорости потока перед участком с местным сопротивлением и после него различны (например, сужение или расширение потока), то потеря напора определяется обычно по большему значению скорости. В справочной литературе для каждого значения местного сопротивления указывается, к какой скорости относится приведенное значение коэффициента местного сопротивления.

$$\varphi = \frac{h_m}{V^2 / 2 \cdot g}, \quad (4.2)$$

Для отдельных простых местных сопротивлений имеются теоретические решения для коэффициента  $\xi$  (например, внезапное расширение потока).

В большинстве случаев для различных видов местных сопротивлений значения коэффициентов местных сопротивлений  $\xi$  определяются экспериментально и приводятся в справочной литературе.

#### *Описание экспериментальной установки*

Во время работы установки вода из резервуарного бака 3 насосом подается в напорный бак 2 и оттуда поступает в трубопровод с местным сопротивлением. Местным сопротивлением является кран. В напорном баке благодаря наличию сливной трубы поддерживается постоянный уровень.

Вода проходит через кран, градуированный от 0 до 90°. При 0 кран полностью открыт, при 90° закрыт. В начале трубопровода имеется регулировочный кран, в конце установлен мерный бак 5. Снять показания по 2 пьезометрам. Определить расход объемным способом, из трубопровода жидкость будет попадать в мерный бак. По шкале мерного бака 5 и засеченному времени находим объем жидкости. Определение местных потерь энергии показано на рисунке 6.

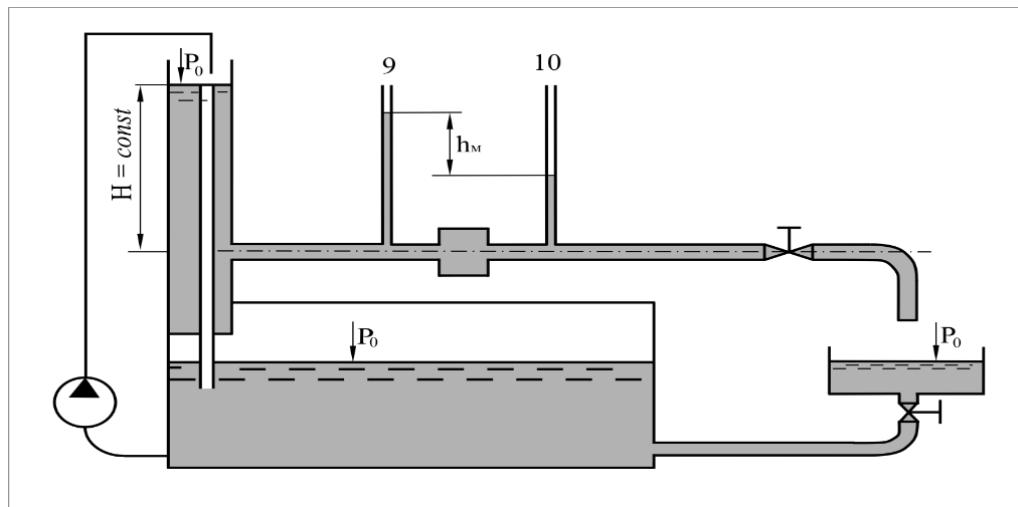


Рисунок 6. Определение местных потерь энергии

Подобные измерения произвести два раза при различных расходах воды.

*Порядок выполнения работы*

Включить насос 1, затем открыть кран 6, повернув его по часовой стрелке. После заполнения напорного бака до уровня сливного отверстия трубы установить краном минимальную подачу насоса.

Проверить «нули» пьезометров. Открыть сливной вентиль, повернув его против часовой стрелки (во избежание переполнения мерного бака).

Приоткрыть регулировочный кран, повернув его по часовой стрелке. После того, как уровень воды в пьезометре установится, записать их показания  $h_9 - h_{10}$ .

Закрыть сливной вентиль, повернув его по часовой стрелке. По секундомеру измерить и записать время подъема уровня воды в мерном баке на 1-3 делений водомерного стекла. Снова открыть сливной вентиль регулирующим краном установить новый расход воды в трубопроводе. Повторить все действия. Всего следует провести 2 опыта при различных расходах воды с последующим осреднением измеренных значений местного сопротивления. Результаты измерений занести в таблицу 6.

Таблица 6. Замеры значений местных потерь

№ опыта	Показание пьезометра $h_9$ , м	Показание пьезометра $h_{10}$ , м	Время наполнения мерного бака $t$ , сек	Показание деление мерного бака $n$
1				
2				

### Обработка экспериментальных данных

- Вычисляем объем заполненный за время в мерном баке:  $V$ ,  $\text{м}^3$ ;
- Зная расход и диаметр трубопровода находим скорость:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}, \text{ м/с}; \quad (4.3)$$

- Находим коэффициент местных сопротивлений:

$$\xi = \frac{h_m}{\frac{v^2}{2g}} = \frac{2gh_m}{v^2}, \quad (4.4)$$

- Местные потери находим

$$h_m = \xi \cdot \frac{v^2}{2g} = h_9 - h_{10}, \text{ м}, \quad (4.5)$$

- Диаметр крана определяем по градуировке, нанесенной на кране:

$$d_{kp} = \frac{1}{n} \cdot 0,0145 \text{ м}, \quad (4.6)$$

Потери на преодоление местных сопротивлений в наружных сетях трубопровода обычно не превышает 10-15%, во внутренних сетях – 30% от потерь напора по длине.

Однако местные потери напора в некоторых видах инженерных сетей могут достигать значительной величины: так, например, в системах отопления зданий – до 40 %, в воздуховодах вентиляционных систем и пневмотранспорта – до 60-70 % от потерь напора по длине.

Потери напора особенно ощутимы, если трубопроводы составлены из коротких участков, часто изменяющих направление, имеющих изгибы, насыщенных различными местными сопротивлениями. Такие трубопроводы особенно распространены в маслопроводах двигателей и гидросистем трансмиссий автомобилей, тракторов, самолетов, а также в водопроводных системах жилых зданий, промышленных предприятий.

## Лабораторная работа № 5

### Построение главной характеристики центробежного насоса $H = f(Q)$

#### *Краткие теоретические сведения*

*Насос* - гидравлическая машина, служащая для создания потока жидкой среды путем преобразования механической энергии двигателя в механическую энергию состояния жидкости. Развитие этого определения приводит к пониманию насоса как гидравлической машины, предназначенной для перемещения жидкости путем увеличения ее энергии.

К основным параметрам, характеризующим работу насоса, относятся подача (производительность)  $Q$ , напор (или давление)  $H(P)$ , мощность  $N$ , коэффициент полезного действия  $\eta$  и высота всасывания  $h$ .

Рассматриваемые параметры и получаемые зависимости являются общими для насосов всех видов, типов и конструкций.

*Подача насоса* - количество жидкости, подаваемой насосом в единицу времени.

$$Q = v \cdot \omega, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (5.1)$$

Подача насоса совпадает с понятием расхода, даваемым в гидравлике, обозначается буквой  $Q$  и имеет размерность  $\text{м}^3/\text{с}$ ,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $\text{л}/\text{с}$ .

В гидравлике термин "напор" применяется в особом смысле. Напором принято называть удельную энергию жидкости, т.е. меру энергии, принадлежащей единице веса жидкости.

*Напором* насоса  $H$  называется удельная энергия, сообщаемая насосом перекачиваемой жидкости. Или иначе, напор насоса - приращение удельной

энергии перекачиваемой жидкости на участке от всасывающего до нагнетательного патрубков, выраженная в метрах. Напор может быть:

- а) манометрическим  $H$ , т.е. определенным по показаниям приборов давления (пьезометров или вакуумметров и манометров);
- б) требуемым  $H_{mp}$ , т.е. определенным исходя из заданной схемы насосной установки.

*Напор насоса* – определяется зависимостью:

$$H = \frac{P}{\rho \cdot g}, \text{ м} \quad (5.2)$$

*Главная характеристика насоса* – графическая зависимость основных технических показателей от давления для объема насосов и от подачи для динамических насосов при постоянном значении частоты вращения, вязкости и плотности жидкой среды на входе в насос:  $H = f(Q)$ ,  $N = f(Q)$ ,  $\eta = f(Q)$

*Рабочая часть характеристики насоса* – зона характеристики насоса, в пределах которого рекомендуется его эксплуатировать.

#### *Описание экспериментальной установки*

Напор, создаваемый насосом, и расход перекачиваемой жидкости (подача) зависят друг от друга. Эта зависимость отображается графически в виде характеристики насоса. Вертикальная ось (ось ординат) отражает напор насоса ( $H$ ), выраженный в метрах. Возможны также другие масштабы шкалы напора. При этом действительны следующие соотношения: 10 м в. ст. = 1 бар = 100 000 Па = 100 кПа.

На горизонтальной оси (ось абсцисс) нанесена шкала подачи насоса ( $Q$ ), выраженной в кубометрах в час [ $\text{м}^3/\text{ч}$ ]. Возможны также другие масштабы шкалы подачи, например, [л/с].

Форма характеристики показывает следующие виды зависимости: энергия электропривода (с учетом общего КПД) преобразуется в насосе в такие формы

гидравлической энергии, как давление и скорость. Если насос работает при закрытом клапане, он создает максимальное давление. В этом случае говорят о напоре насоса  $H_0$  при нулевой подаче.

С помощью манометра в лабораторных условиях определяется напор насоса. Главная характеристика центробежного насоса изображена на рисунке 7.

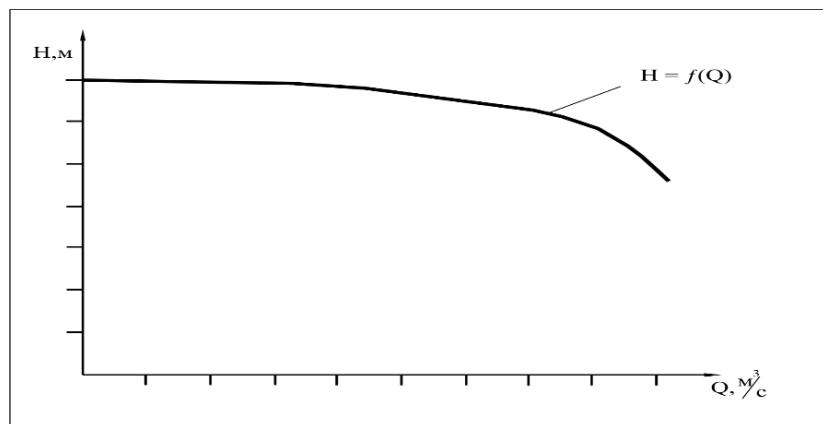


Рисунок 7. Главная характеристика центробежного насоса

Во время работы установки вода из резервуарного бака 3 насосом подается в напорный бак 2 и оттуда поступает в трубопровод со шкалой. На шкале деления манометра. В напорном баке благодаря наличию сливной трубы поддерживается постоянный уровень. Устанавливаем подачу регулировочным краном. На выходе из трубопровода установлен мерный бак 5. Снять показания по шкале. Определить расход объемным способом; из трубопровода жидкость будет попадать в мерный бак. По шкале мерного бака 5 и засеченному времени находим объем жидкости. Подобные измерения произвести два раза при различных подачах воды. Результаты измерений занести в таблицу 7.

Таблица 7. Замеры показаний, характеризующие работу насоса

№ опыта	Показания манометра	Время наполнения мерного бака $t, \text{сек}$	Показание деление мерного бака $n$	$H$ напор, м
1				

2			
---	--	--	--

### *Обработка экспериментальных данных*

1. Вычисляем объем заполненный за определенное время:  $V, \text{ м}^3$ ;
2. Вычисляем расход:

$$Q = \frac{n}{\tau}, \text{ м}^3/\text{с}; \quad (5.3)$$

3. Зная расход и диаметр трубопровода находим скорость:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}, \text{ м/с}; \quad (5.4)$$

4. Определяем напор насоса зависимостью:

$$H = \frac{P}{\rho \cdot g}, \text{ м} \quad (5.5)$$

4. Заносим замеры в таблицу и по полученным данным строим главную характеристику центробежного насоса.

Когда клапан медленно открывается, перекачиваемая среда приходит в движение. За счет этого часть энергии привода преобразуется в кинетическую энергию жидкости. Поддержание первоначального давления становится невозможным. Характеристика насоса приобретает форму падающей кривой. Теоретически характеристика насоса пересекается с осью подачи. Тогда вода обладает только кинетической энергией, то есть давление уже не создается. Однако, так как в системе трубопроводов всегда имеет место внутреннее сопротивление, в реальности характеристики насосов обрываются до того, как будет достигнута ось подачи.

Если подача в трубопроводной сети уменьшается в два раза, то напор падает на три четверти. Если, напротив, подача увеличивается в два раза, то напор повышается в четыре раза. При изменении подачи, например, при открывании и закрывании терmostатических вентилей, изменяется также скорость потока и, тем самым, сопротивление. Так как сечение труб можно рассматривать как площадь живого сечения потока, сопротивление изменяется квадратично.

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 4.**

Сборник задач по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»  
учебно-практическое пособие для студентов  
направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение,  
44.03.05 Педагогическое образование

**Модуль 1. Гидростатика**

1. Определите разность давлений в двух сечениях водопровода по показанию дифференциального ртутного манометра  $h=70\text{ см.}$
2. Рассчитать разность давлений  $\Delta p=p_1-p_2$  в двух сечениях водопровода по показанию дифманометра  $h=250\text{ мм,}$  сверху заполненного маслом  $\gamma_m=9500\text{ Н/м}^3.$
3. Определите избыточное давление на поверхность скафандра водолаза при погружении его в резервуар на глубину  $50\text{ м.}$

4. Какой объем воды  $V$  необходимо закачать при испытании гидротрубопровода под давление  $250 \text{ kPa}$ , зная длину трубопровода  $l=18 \text{ м}$ , а внутренний диаметр которого  $d=40 \text{ мм}$ .

5. Каково показание  $\chi$  ртутного барометра, помещенного в водолазном колоколе, если поверхность воды  $\rho = 1025 \text{ кг/м}^3$ , в колоколе на  $15 \text{ м}$  ниже уровня моря, а показание барометра на поверхности моря  $750 \text{ мм. рт. ст.}$

6. На какой высоте  $H$  установится вода в трубке, первоначально заполненной водой, а потом опрокинутой и погруженной открытым концом под уровень воды, если атмосферное давление составляет  $89 \text{ kPa}$  и температура воды  $4^\circ\text{C}$ . Как изменится высота  $H$ , если температура воды повысится до  $20^\circ\text{C}$ , до  $80^\circ\text{C}$ ?

7. Покоящийся на неподвижном поршне и открытый сверху и снизу сосуд массой  $m=16 \text{ кг}$  состоит из двух цилиндрических частей, внутренние диаметры которых  $D=0,5 \text{ м}$  и  $d=0,3 \text{ м}$ . Определить, какой минимальный объем  $V$  воды должен содержаться в верхней части сосуда, чтобы сосуд всплыл над поршнем. Трением сосуда о поршень пренебречь.

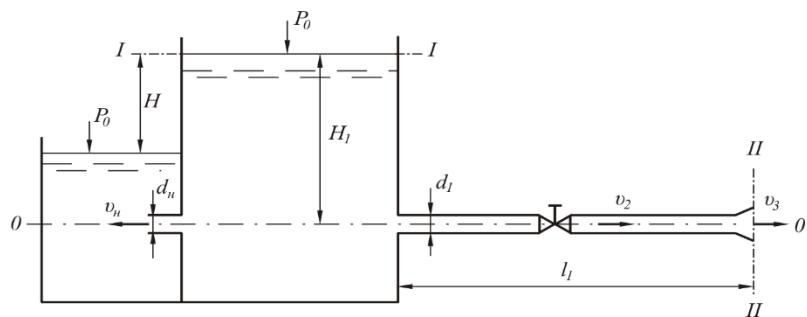
8. При зарядке гидравлического аккумулятора насос подает воду в цилиндр  $A$ , поднимая плунжер  $B$  вместе с грузом вверх. При разрядке аккумулятора плунжер, скользя вниз, выдавливает под действием силы тяжести воду из цилиндра в гидравлические прессы. Определить давление воды при зарядке  $P_3$  развиваемое насосом и разрядке  $P_p$  получаемое прессами аккумулятора, если масса плунжера вместе с грузом  $m=104 \text{ т}$  и диаметр плунжера  $D=400 \text{ мм}$ .

## Модуль 2. Гидродинамика

1. При испытании на воде модели насадка, выходной диаметр которого  $d_m=30 \text{ мм}$ , под статическим напором  $H_m = 50 \text{ м}$ , получены расходы  $Q= 18 \text{ л/с}$  и

средняя скорость в сжатом сечении струи  $v_m=30 \text{ м/с}$ . Определите выходной диаметр  $d$  насадка в натуре и под каким напором  $H$  он должен работать на воде, чтобы получить  $Q=100 \text{ л/с}$  и  $v=60 \text{ м/с}$ .

2. Из открытого резервуара, указанного на рис. 1, при постоянном напоре  $H_1 = 6 \text{ м}$  вытекает вода с одной стороны в атмосферу по трубопроводу диаметром  $d_1 = 8 \text{ мм}$  и длиной  $l_1 = 6 \text{ м}$  с диффузором на конце, площадь живого сечения  $\omega_2$  которого за расширением  $\omega_2 = 2 \cdot \omega_1$  (где  $\omega_1$  – площадь живого сечения трубопровода), с другой стороны – через затопленный внешний цилиндрический насадок (насадок Вентури) диаметром  $d_h = 12 \text{ мм}$  вытекает в другой резервуар. Разность уровней в резервуарах  $H = 2 \text{ м}$ . Температура воды  $t^\circ = 50^\circ \text{C}$ .



*Рисунок. 1. Схема условия задачи*

Определить:

- 1) скорость истечения  $v_2$  и расход воды  $Q_2$  по трубопроводу;
  - 2) расход воды через насадок  $Q_h$ ;
  - 3) сравнить величину расхода воды через насадок  $Q_h$  с расходом воды  $Q$  через отверстие в тонкой стенке того же диаметра.

*Примечание:* в данной задаче и других рассматриваемых девяти задачах принять во внимание, что в начале истечение жидкости осуществляется по трубопроводу (при закрытом насадке), а затем – через насадок (при закрытой задвижке трубопровода).

2. К открытому резервуару указанного на рис. 2 подсоединенны стальной трубопровод, состоящий из двух участков длиной  $l_1$  и  $l_2$  диаметром  $d_1$  и  $d_2$  и внутренний цилиндрический насадок (насадок Борда) диаметром  $d_h$  и длиной  $l_h = 5 d_h$ .

Истечение по трубопроводу происходит в атмосферу под постоянным напором  $H_l$ .

Определить:

- 1) скорость  $v_2$  и расход воды  $Q_2$ , вытекающей из трубопровода при температуре  $t$ ;
  - 2) расход через насадок  $Q_H$  при разности уровней в резервуарах  $H$ ;
  - 3) сравнить расход воды через насадок  $Q_H$  с расходом воды через отверстие  $Q$  в тонкой стенке того же диаметра.

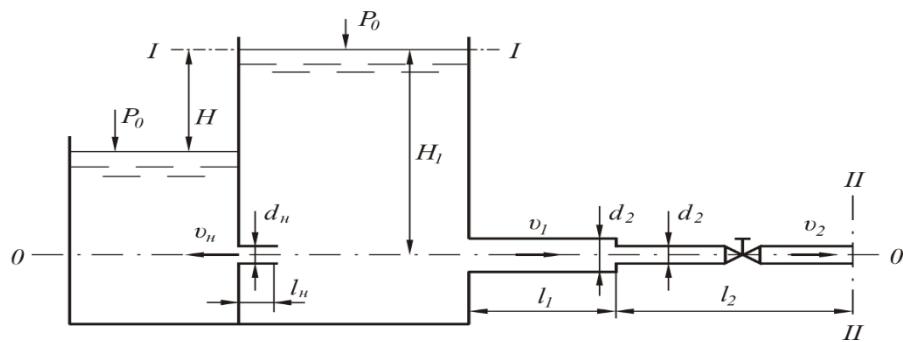


Рисунок. 2. Схема условия задачи

3. Истечение происходит из открытого резервуара при постоянном напоре воды  $H_1$  по трубопроводу поперечного сечения с диаметрами  $d_1$  и  $d_2$  в атмосферу и из конически расходящегося насадка с диаметром выходного сечения  $d_h$  и длиной  $l_h = 5 d_h$  под уровень в соседний резервуар. Разность уровней воды в резервуарах  $H_2$ .

На втором участке трубопровода имеются два колена с плавным поворотом, коэффициент сопротивления каждого  $\zeta_{\text{кол.}}$ , и задвижка, коэффициент сопротивления которой  $\zeta_3$ . Коэффициент гидравлического трения на первом участке длиной  $l_1$  принять равным  $\lambda_1$  а на втором – длиной  $l_2$  принять равным  $\lambda_2$ .

Определить:

- 1) скорость истечения  $v_2$  и расход  $Q_2$  через трубопровод;

- 2) скорость истечения  $v_H$  и расход  $Q_H$  через затопленный конический расходящийся насадок  $Q_H$ , если известны коэффициент скорости  $\varphi_H$  и коэффициент расхода  $\mu_H$ ;
- 3) сравнить скорость  $v_H$  и расход  $Q_H$  через насадок со скоростью  $v_2$  и расходом  $Q_2$  через отверстие в тонкой стенке того же диаметра.

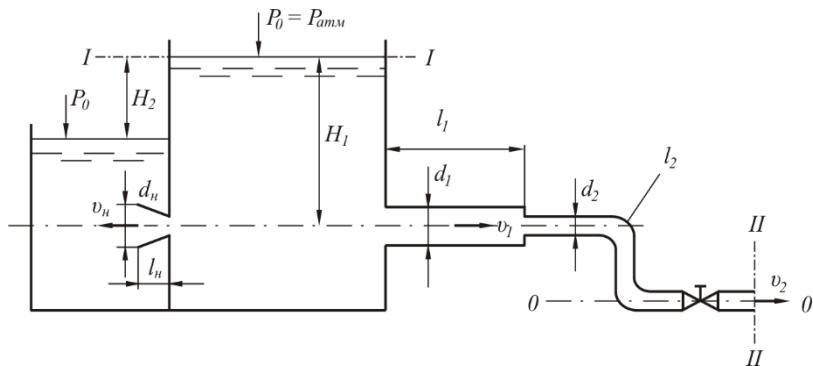


Рисунок. 3 Схема условия задачи

4. Предохранительный клапан диаметром  $D_m=20$  мм пропускает при открытии  $h_m=2$  мм под перепадом давлением  $\Delta P_m=P_1-P_2=0,5$  МПа расход масла  $Q=3$  л/с, ( $\rho_m=880$  кг/м<sup>3</sup>,  $v_m=2$  См). При этом сила давления, действующая на клапан  $P_m=80$  Н. Необходимо определить диаметр клапана D, пропускающего при соблюдении условий подобия равенства относительных открытий  $h/D$  и чисел  $Re$  при расходе масла  $Q=9$  л/с. Каковы должны быть при этом перепад давлений  $\Delta P$  и сила давления на клапан.

### Модуль 3. Динамические насосы

1. Определить полезную мощность насоса, если объемная подача насоса равна 0,2 м<sup>3</sup>/с, плотность жидкости 800 кг/м<sup>3</sup> и напор 100м.

2. Определить мощность, потребляемую насосом, если объемная подача равна  $Q = 0,6 \text{ м}^3 / \text{с}$ , напор  $H = 300\text{м}$ , плотность перекачиваемой жидкости  $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$ , коэффициент полезного действия насоса  $\eta = 0,80$ .

3. Определить предельную высоту всасывания при  $p_{BC} = 0$ .

Плотность воды  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ , при атмосферном давлении  $p_0 = 0,0981 \text{ МПа}$ .

4. Определить коэффициент быстроходности насоса, если объемная подача, напор  $H = 1 \text{ м}$ .

5. Требуется определить мощность двигателя для насоса, если производительность насоса  $Q = 400 \text{ л/с}$ , геометрическая высота всасывания  $H_{BC} = 3,5 \text{ м}$ , потери напора во всасывающем трубопроводе  $h_{\text{ПВС}} = 0,7 \text{ м}$ , геометрическая высота нагнетания  $H_{HT} = 50 \text{ м}$ , потери напора в напорном трубопроводе  $h_{\text{ПОТ.НГ}} = 5,8 \text{ м}$ , полный КПД насоса  $\eta = 0,88$ .

6. Определить диаметр трубопровода для подачи расхода  $Q = 15 \text{ л/с}$  от водонапорной башни В до предприятия А при длине стального трубопровода  $l = 100 \text{ м}$ , отметке уровня воды в башне  $H_B = 28 \text{ м}$ , геодезической отметке в конце трубопровода  $z_A = 2 \text{ м}$  и свободном напоре  $H_{CB} \geq 12 \text{ м}$ .

7. Шкала современных манометров и вакуумметров измеряется в  $\text{кгс/см}^2$ , как перейти путем пересчета к показаниям в м водяного столба.

8. Давление по манометру у напорного патрубка, разряжение по вакуумметру у всасывающего патрубка, расстояние между осью манометра и вакуумметра. Найти мощность насоса и мощность, забираемая электродвигателем из электрической сети, если известны показания амперметра, и показание вольтметра. Производительность насоса, напор  $37,8 \text{ м}$ .

9. При испытании поршневого насоса двойного действия определено по водомеру, что за 30 мин им было подано  $Q = 13,03 \text{ м}^3/\text{ч}$

воды. Длина хода поршня  $S = 0,2\text{м}$ , диаметр поршня  $D = 200\text{мм}$ , диаметр штока  $d = 50\text{мм}$ , число двойных ходов поршня в 1 мин  $n = 40$ . Требуется определить объемный КПД насоса.

10. Среднесуточный приток сточной жидкости составляет  $20000\text{м}^3$ . Определить емкость приемного резервуара и производительность насоса, если КПД резервуара 0,6%, а минимальная откачка 71%.

11. Определить полный напор насоса при следующих данных: производительность насоса -  $140\text{л/с}$ , отметка расчетного уровня воды на очистных сооружениях - 92, отметка дна резервуара - 68, отметка оси насоса - 71, длина всасывания - 30м, длина напорного водовода - 400 м.

12. Исследование обтекания профиля лопасти колеса вентилятора производятся в воде, нагретой до  $35^\circ\text{C}$  ( $\nu_M = 0,0072 \text{ см}^2/\text{с}$ ). Модель уменьшена в 2 раза. Скорость обтекания лопасти в воздухе  $v_H = 30,0 \text{ м/с}$ , вязкость воздуха  $\mu_H = 0,175 \cdot 10^{-3}$  пуз. Какую скорость должна иметь вода, обтекающая модель лопасти.

13. Требуется определить КПД насосной установки, расход на себестоимость электроэнергии на подачу  $1000\text{м}^3$  воды, исходя из данных: количества воды, поданной насосом в течении времени  $T = 12\text{ч} \cdot 10\text{с}$ , по показанию водомера равно  $87,6\text{м}^3$ , что соответствует  $Q = 1,12\text{м}^3/\text{сек}$ , давление по манометру у напорного патрубка  $M = 10,2\text{кг/см}^2$ , разряжение по вакуумметру у всасывающего патрубка  $V = 0,42\text{кг/см}^2$ , расстояние между осью манометра и точкой присоединения вакуумметра к всасывающему патрубку  $z = 0,64\text{м}$ , диаметр всасывающего патрубка  $D_{ac} = 300\text{мм}$ , диаметр напорного патрубка  $D_H = 250\text{мм}$ , расход электроэнергии по счетчику активной энергии за время работы насоса т.е. за  $12\text{ч} \cdot 10\text{с}$  равен  $31,4\text{kВт} \cdot \text{ч}$ , стоимость электроэнергии 2 руб.80 коп. за  $1\text{kВт} \cdot \text{ч}$ .

14. Центробежным насосом вода из приемного колодца подается в напорный резервуар. Требуется установить напор насоса, необходимый для работы его в заданных условиях: производительность насоса  $Q = 60 \text{ л/сек}$ , длина всасывающей линии  $l = 30 \text{ м}$ , диаметр всасывающей линии  $D_{sc} = 250 \text{ мм}$ , отметка оси насоса 130 м, отметка расчетного уровня воды в приемном колодце 126 м, отметка уровня воды в напорном резервуаре 170 м, длина напорного водовода от насосной станции до резервуара  $l_1 = 400 \text{ м}$ , диаметр напорного водовода  $D_H = 200 \text{ мм}$ . На всасывающей линии установлен один приемный клапан, четыре колена и один переход.

15. Определить наибольшее допускаемое расстояние  $l_2$  от колодца до центробежного насоса, который при частоте вращения  $n = 2900 \text{ мин}^{-1}$  имеет подачу  $Q = 8 \text{ л/с}$ , если температура воды  $t = 20^\circ \text{C}$ , высота всасывания  $h_{BC} = 6,9 \text{ м}$ , длина вертикального участка трубопровода  $l_1 = 8,2 \text{ м}$ , диаметр трубопровода  $d = 100 \text{ мм}$ , шероховатость  $\Delta = 0,2 \text{ мм}$ , коэффициент сопротивления всасывающего клапана  $\xi_1 = 5$ , коэффициент сопротивления колена  $\xi_2 = 0,3$ .

#### **Модуль 4. Возвратно-поступательные насосы**

1. Поршневой насос для воды имеет следующие данные: диаметр поршня  $d = 0,12 \text{ м}$ , ход поршня  $S = 0,16 \text{ м}$ ,  $n = 90$  двойных ходов в 1 мин. Насос приводится в действие от электродвигателя посредством ременной передачи. Определить производительность насоса и требуемую мощность электродвигателя при давлении 80 м, КПД насоса  $\eta = 0,85$ , объемный КПД насоса  $\eta_o = 0,9$ , КПД ременной передачи  $\eta_{pp} = 0,97$ .

2. При испытании поршневого насоса двойного действия определено по водомеру, что за 30 мин им было подано  $Q = 13,03 \text{ м}^3/\text{ч}$  воды. Длина хода поршня  $S = 0,2 \text{ м}$ , диаметр поршня  $D = 200 \text{ мм}$ , диаметр

штока  $d = 50\text{мм}$ , число двойных ходов поршня в 1 мин  $n = 40$ . Требуется определить объемный КПД насоса.

3. Определить давление объемного насоса, мощность которого 3, 3 кВт, при частоте вращения  $n = 1440\text{мин}^{-1}$ , если его рабочий объем  $V = 12\text{см}^3$ , КПД -  $\eta = 0,8$ , объемный КПД -  $\eta_o = 0,9$ .

4. Определить коэффициент быстроходности насоса, если объемная подача  $Q = 0,075\text{м}^3/\text{с}$ , напор  $H = 1\text{м}$ .

5. Определить мощность, потребляемую насосом, если объемная подача равна  $Q = 0,6\text{м}^3/\text{с}$ , напор  $H = 300\text{м}$ , плотность перекачиваемой жидкости  $\rho = 700\text{кг/м}^3$ , коэффициент полезного действия насоса  $\eta = 0,80$ .

6. Определить мощность электродвигателя к насосу, перекачивающему воду, при подаче  $Q = 0,1\text{м}^3/\text{с}$ , геометрической высоте всасывания  $h_{BC} = 4\text{м}$ , потерях напора во всасывающем трубопроводе  $\sum h_{BC} = 1,2\text{м}$ , геометрической высоте нагнетания  $h_{HG} = 20\text{м}$ , потерях напора в нагнетательном трубопроводе  $\sum h_{HG} = 2,6\text{м}$  и КПД насоса  $\eta = 0,75$ .

7. Объемный насос, характеризующийся рабочим объемом  $V = 22\text{см}^3$ , объемным КПД -  $\eta_o = 0,91$ , полным КПД -  $\eta = 0,7$  и потребляемой мощностью  $N = 5\text{кВт}$ , подает рабочую жидкость в гидроцилиндр диаметром  $D = 0,1\text{м}$ , развивающий на штоке усилие  $R = 50\text{кН}$ . С какой частотой вращается вал насоса, если потери давления в системе составляют 10% давления в гидроцилиндре.

8. При работе гидроцилиндра диаметром  $D = 200\text{мм}$ , расход рабочей жидкости  $Q = 0,2\text{л/с}$ , давление в поршневой полости  $P = 10\text{МПа}$ , противодавление в сливной (штоковой) полости  $P_{pp} = 0,1\text{МПа}$ . Определите

лить полезную и потребляемую мощность гидроцилиндра, если механический КПД  $\eta_M = 0,95$ , объемный  $\eta_0 = 1$ , гидравлический  $\eta_r = 1$ , диаметр штока  $d = 80\text{мм}$ .

9. Поршень гидроцилиндра диаметром  $D = 100\text{мм}$  поднимается вверх со скоростью  $v = 2\text{см/с}$ , преодолевая усилие  $R = 100\text{kH}$ . Определить подачу и давление насоса, а также полезную мощность гидроцилиндра, если механический и объемный КПД гидроцилиндра  $\eta_M = 0,98$ ,  $\eta_0 = 1$ , масса поршня со штоком  $m = 50\text{кг}$ .

10. Гидромотор развивает крутящий момент  $M = 100\text{Н}\cdot\text{м}$  при частоте вращения  $n = 1800\text{мин}^{-1}$ . Определить расход, давление и мощность потока жидкости на входе в гидромотор, если его рабочий объем  $V = 50\text{см}^3$ , механический КПД  $\eta_M = 0,96$ , объемный КПД  $\eta_0 = 0,95$ , а давление жидкости на сливе  $P_2 = 80\text{kPa}$ .

11. Определить КПД объемного гидропривода вращательного движения, насос которого развивает давление  $P_H = 9,5\text{МПа}$ , а аксиально-поршневой мотор имеет следующие параметры: частота вращения  $n = 1100\text{мин}^{-1}$ , диаметры цилиндров  $d = 16\text{мм}$ , количество цилиндров  $z = 12$ , диаметр окружности центров цилиндров  $D = 82\text{мм}$ , угол наклона диска  $\gamma = 20^\circ$ , механический КПД  $\eta_{MEX} = 0,85$ . Напорная гидролиния имеет длину  $l_H = 6\text{м}$ , и диаметр  $d_H = 21\text{мм}$ , сливная  $l_C = 9\text{м}$  и  $d_C = 33\text{мм}$ . Рабочая жидкость масло индустриальное ИС-30- имеет температуру  $50^\circ$ ,  $(\rho = 890\text{кг/м}^3)$ . Потери давления в местных сопротивлениях трубопроводов принять равным 90% потерь давления на трение, а потерями давления во всасывающей линии пренебречь.

12. Рабочая жидкость – масло ИС-20, температура  $50^\circ\text{C}$  подводится в поршневую полость гидроцилиндра. Определить давление  $p_1$  и расход масла  $Q$ , при котором скорость перемещения  $v_H = 2\text{см/с}$ , если

утечка рабочей жидкости через кольцевой зазор  $\delta = 60\text{мкм}$  между цилиндром и поршнем  $q = 5\text{см}^3/\text{с}$ , диаметр поршня  $D = 100\text{мм}$ , ширина поршня  $l = 70\text{мм}$ ,  $p_2 = 80\text{кПа}$ . Чему будет равно усилие на штоке  $R$ , если диаметр штока  $d = 50\text{мм}$ ? Трением в гидроцилиндре пренебречь.

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 5.

Сборник тестовых заданий по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебное пособие для самостоятельной работы студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование

### Модуль 1. Гидростатика

1. Вакуумметрическое давление – есть:

- а) недостаточное давление до манометрического;
- б) давление, измеряемое в Па;
- в) недостаток давления до атмосферного;
- г) избыток давления по отношению к давлению на поверхности жидкости.

2. Основной закон гидростатики имеет вид:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| а) $p = \rho \cdot g \cdot h$ ;           | б) $p = p_0 - \rho \cdot g \cdot h$ ; |
| в) $p = p_{ATM} + \rho \cdot g \cdot h$ ; | г) $p = p_0 + \rho \cdot g \cdot h$ . |

3. Высота в 760 мм ртутного столба соответствует давлению в Па?

- а) 100 600;      б) 102 000;      в) 101 300;      г) 101 900;      д) 100 100.

4. Если плотность жидкости  $\rho = 850 \text{ кг}/\text{м}^3$ , коэффициент динамической вязкости  $\mu = 0.8 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$ , то коэффициент кинематической вязкости равен  $\nu = \text{м}^2/\text{с}$ ?

- а) 0.000 0001;      б) 0.000 0006;      в) 0.000 0008;      г) 0.000 0003;      д) 0.000 0009.

5. Явление кавитации характеризуется:

- а) Выделением пузырьков растворенного в жидкости газа;

- б) Гидродинамическим шумом при протекании жидкости по трубопроводу;
- в) Образованием разрывов жидкости в виде полостей и пузырей при понижении давления до давления насыщенных паров;
- г) Образованием разрывов жидкости в виде полостей и пузырей при повышении давления до давления насыщенных паров;
- д) Образованием разрывов жидкости в виде полостей и пузырей при действии высоких внешних давлений.

6. Если объем погруженной в воду части тела равен  $80 \text{ м}^3$ , то выталкивающая сила

$$F_{\text{апx}} = H:$$

- а) 880 000;      б) 780 000;      в) 500 000;      г) 660 000;      д) 940 000.

7. Цилиндрический бак диаметром  $D = 400 \text{ мм}$  заполнен водой на высоту  $H = 2 \text{ м}$ . Если давление на свободной поверхности  $p_0 = 20 000 \text{ Па}$ , то сила давления на дно  $P = \dots \text{ Н}$ :

- а) 1000;      б) 2000;      в) 0;      г) 4000;      д) 500.

8. Выберете верные основные физические свойства жидкости:

- а) текучесть, плотность, кипение;      б) плотность, удельный вес, вязкость;
- в) не сжимаемость, вязкость;      г) удельный вес, капиллярность.

9. Каким прибором определяется плотность жидкости

- а) ареометр;      б) термобаллон;
- в) вискозиметр Стокса;      г) пьезометр.

10. Пьезометры и манометры измеряют давление:

- а) избыточное;      б) абсолютное;
- в) вакуумметрическое;      г) атмосферное.

11. Полное давление не может быть:

- а) больше атмосферного;      б) равно абсолютному;
- в) больше избыточного;      г) меньше абсолютного нуля.

12. Вакуумметр, показывающий  $P_{\text{вак}} = 0,04 \text{ Мпа}$ , соответствует полному давлению:

- а) 60000 Па;      б) 130 000 Па;

- в) 250 000 Па; г) 60 % от атмосферного.

13. Насколько может быть опасен гидравлический удар в водопроводе зданий. Каково максимальное допустимое давление в трубе, при мгновенном закрытии крана:

- а) не более 0,45 МПа; б) 0,6 Па;  
в) не более 1 МПа; г) 10 МПа.

14. Кинематический коэффициент вязкости измеряется (в системе СИ):

- а) Ньютон; б) Стокс;  
в) Паскаль; г) джоуль; д) Пуаз.

15. Закон Паскаля гласит – давление жидкости  $P_0$  передается всем точкам объема жидкости и по всем направлениям одинаково. На какие жидкости этот закон не распространяется:

- а) капельные; б) газообразные;  
в) Ньютоновские; г) неニュтоновские.

16. В чем выражается удельная энергия жидкости:

- а)  $Q$ , Дж/Н; б)  $G$ , Н;  
в)  $L$ , м; г)  $P$ , Па.

17. Определите неверное положение разобранных случаев из закона Архимеда, когда на тело, погруженное в жидкость, действуют две силы: сила тяжести и выталкивающая архимедова сила, при этом:

- а) Если плотность жидкости больше плотности тела, то сила веса больше выталкивающей силы, и тело будет всплывать на поверхность;  
б) Если плотность жидкости и тела одинаковые, то наблюдается безразличное равновесие, тело, помещенное на любую глубину не будет ни всплывать, ни тонуть;  
в) Если плотность жидкости меньше плотности тела, то сила веса больше выталкивающей силы и их равнодействующая направлена вниз, тело будет тонуть;

г) Если плотность жидкости больше плотности тела, вес меньше выталкивающей силы, тело будет плавать на поверхности.

18. Какая величина определяется по следующим формулам -  $mg/V=\rho g$ :

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| а) вязкость;    | б) плотность;    |
| в) сжимаемость; | г) удельный вес. |

19. К неильтоновским жидкостям относят:

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| а) кефир, кисель;         | б) полимеры, битум; |
| в) кровь, томатная паста; | г) нефть, ртуть.    |

20. Чему равно гидростатическое давление при глубине погружения точки, равной нулю:

- |  |
|--|
| а) давлению над свободной поверхностью;                      |
| б) произведению объема жидкости на ее плотность;             |
| в) разности давлений на дне резервуара и на его поверхности; |
| г) произведению плотности жидкости на ее удельный вес.       |

## Модуль 2. Гидродинамика

1. Практическое применение уравнения Д. Бернулли - явление понижения давления при увеличении скорости потока лежит в основе работы различного рода:

- |                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| а) расходомеров;             | б) водонасосов;          |
| в) пьезометров, трубки Пито; | г) пароструйных насосов. |

2. Если диаметр трубопровода увеличить в 2 раза, то средняя скорость ...?

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| а) уменьшится в 4 раза; | б) увеличится в 4 раза; |
| в) уменьшится в 2 раза; | г) увеличится в 2 раза  |

3. Если объем мерного бака 20 литров и время его наполнения 10 секунд, то расход жидкости  $Q = \dots \text{ л/с}$ ?

- |       |       |
|-------|-------|
| а) 3; | б) 4; |
| в) 6; | г) 1. |

4. Потерянный напор по мере движения жидкости от одного сечения к другому:

- а) увеличивается;  
 б) уменьшается;  
 в) остается постоянным;  
 г) увеличивается при местных сопротивлений.

5. Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется

- а) безнапорное;  
 б) напорное;  
 в) неустановившееся;  
 г) несвободное (закрытое).

6. Уравнение сохранения энергии (Д. Бернулли для идеальной жидкости) имеет вид:

- а)  $z_1 + P_1/2g + v_1^2/\rho g = z_2 + P_2/2g + v_2^2/\rho g$ ;  
 б)  $z_1 + P_1/2g + v_1^2/\rho g = z_2 + P_2/2g + v_2^2/\rho g + \Sigma h$ ;  
 в)  $z_1 + P_1/\rho g + v_1^2/2g = z_2 + P_2/\rho g + v_2^2/2g$ ;  
 г)  $z_1 + v_1^2/2g + P_1/\rho g = z_2 + v_2^2/2g + P_2/\rho g + \alpha_2 P_2^2/2g$ .

7. Напорным потоком жидкости является?

- а) поток жидкости, ограниченный твердыми стенками не со всех сторон;  
 б) совокупность элементарных струек жидкости;  
 в) поток жидкости, ограниченный твердыми стенками со всех сторон;  
 г) совокупность трубок тока.

8. Под объемным расходом жидкости понимается:

- а) количество жидкости, проходящее через живое сечение потока в единицу времени;  
 б) объем жидкости, проходящий через живое сечение потока в единицу времени;  
 в) масса жидкости, проходящая через живое сечение потока в единицу времени;  
 г) вес жидкости, проходящий через живое сечение потока в единицу времени.

9. Формула определения потерь напора по длине трубопровода  $h$ ?

- а)  $h = \lambda \cdot l \cdot v^2/d \cdot 2g$ ;  
 б)  $h = p/\rho g$ ;

в)  $h = \xi \cdot v^2 / 2g$ ;

г)  $h = \mu \cdot \rho g$ .

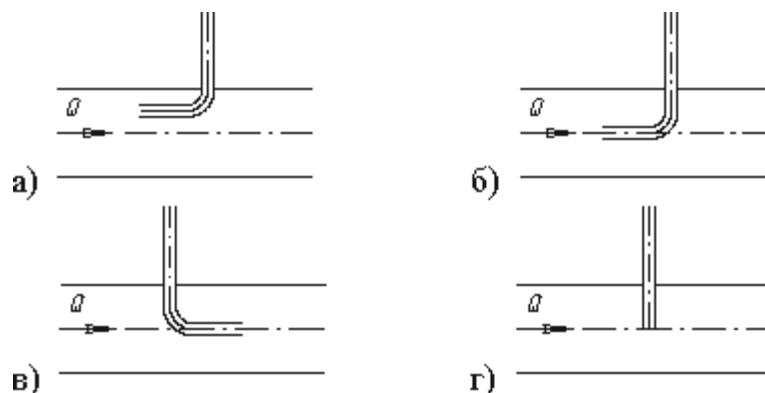
10. Режимы движения жидкости подразделяются на:

- а) установившийся и неустановившийся;
- б) неустановившийся и переходный;
- в) переходный и ламинарный;
- г) ламинарный и турбулентный.

11. Какой режим движения жидкости (в круглом трубопроводе), если число Рейнольдса  $Re = 9000$ :

- а) ламинарный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) критический.

12. На какой иллюстрации трубка Пито установлена правильно?



13. Расход жидкости подразумевает собой:

- а) количество жидкости, проходящее через живое сечение потока в единицу времени;
- б) объем жидкости, проходящий через живое сечение потока в единицу времени;
- в) масса жидкости, проходящая через живое сечение потока в единицу времени;
- г) вес жидкости, проходящий через живое сечение потока в единицу времени.

14. Какой вид имеет уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости?

а)  $z + P/2g + v^2/\rho g = \text{const}$ ;

б)  $z + P/2g + \alpha v^2/\rho g = \text{const}$ ;

в)  $z_1 + P_1/\rho g + \alpha_1 v_1^2/2g = z_2 + P_2/\rho g + \alpha_2 v_2^2/2g + h_{\text{пот1-2}}$ ;

г)  $z_1 + P_1/\rho g + v_1^2/2g = z_2 + P_2/\rho g + v_2^2/2g + h_{\text{пот1-2}}$ .

15. В чем существенные отличия уравнения Бернулли для потоков идеальной и реальной жидкостей?

а) наличием потерь давления;

б) не отличаются;

в) наличием потерь напора;

г) наличием коэффициента Кориолиса в скоростном напоре

16. Для определения потерь напора по длине трубопровода служит

а) число Рейнольдса;

б) формула Дарси-Вейсбаха;

в) номограмма Колбрука-Уайта;

г) график Никирадзе;

д) формула Эйлера.

17. Как определить режим движения жидкости?

а) по коэффициенту Дарси;      б) по числу Кориолиса;

в) по числу Рейнольдса;      г) по уравнению Бернулли.

18. Для измерения скорости потока используется

а) трубка Пито;      б) пьезометр;

в) вискозиметр;      г) трубка Вентури.

19. По какому закону изменяются потери напора по длине трубопровода  $h_l = f(l)$

а) по линейному;      б) по параболическому;

в) по логарифмическому;      г) по гиперболическому.

20. Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости, называется

а) гидравлическим прыжком;      б) гидравлическим напором;

в) гидравлическим скачком;      г) гидравлическим ударом.

### Модуль 3. Динамические насосы

1. Насосы – гидравлические машины, служащие для создания потока жидкой среды путем преобразования механической энергии двигателя в \_\_\_\_\_ энергию состояния жидкости.
  - а) кинетическую;
  - б) потенциальную;
  - в) пьезометрическую;
  - г) механическую.
2. Гидравлические машины предназначены для перемещения жидкости путем:
  - а) увеличения давления;
  - б) увеличения энергии;
  - в) увеличение напора;
  - г) увеличение скорости.
3. Насосы по принципу передачи энергии жидкости делятся на две группы:
  - а) вихревые и осевые;
  - б) центробежные и поршневые;
  - в) динамические и объемные;
  - г) лопастные и плунжерные.
4. Динамические насосы предназначены:
  - а) для высоких давлений;
  - б) для максимального напора;
  - в) для минимальных скоростей;
  - г) для больших подач.
5. К объемным насосам не относятся:
  - а) вихревые;
  - б) поршневые;
  - в) плунжерные;
  - г) роторные.
6. Объемные насосы предназначены:
  - а) для низких давлений;
  - б) для максимального напора;
  - в) для максимального объема;
  - г) для минимальных подач.
7. Чем объясняется широкое распространение лопастных насосов:
  - а) максимальный крутящий момент на валу;
  - б) минимальная масса насоса;
  - в) минимальная металлоемкость;
  - г) большая частота вращения вала.
8. Лопастные насосы используются для перемещения жидких сред, в теплоэнергетике, атомной энергетике, водоснабжении, канализации, мелиорации, морском флоте, гидротранспорте, рыбной промышленности. Здесь жидкость не служит:
  - а) перемещаемой средой;
  - б) «тарой»;

- в) генератором энергии; г) средой обитания.
9. Диаметры рабочих колес центробежного насоса:
- а) от 10 м, до 30 мм; б) от 1 м до 50 мм;  
 в) от 5 м до 100 мм; г) 3 м до 200 мм.
10. Перемещаемая насосами среда разнообразна, что не перекачивается насосами:
- а) радиоактивные и агрессивные жидкости;  
 б) ядовитые жидкости;  
 в) строительные растворы;  
 г) жидкие металлы.
11. Подвижный элемент, замыкающий рабочую камеру - является
- а) шток поршня; б) нагнетатель;  
 в) плунжер; г) вытеснитель.
12. Что не является актуальной проблемой в насосостроении:
- а) вибрация; б) шум;  
 в) нагревание насоса; г) кавитация.
13. Первый водоподъемный механизм имел геометрическую высоту и максимальную подачу:
- а) 1-3 м, 4-6 м<sup>3</sup>/ч; б) 3-4 м, 8-10 м<sup>3</sup>/ч;  
 в) 2-5 м, 3-8 м<sup>3</sup>/ч; г) 4-5 м, 2-5 м<sup>3</sup>/ч.
14. Прототипы поршневого насоса, изготовленного из бронзы 200 лет до н.э.:
- а) пожарный насос; б) насос Ктесибия;  
 в) каптажный насос; г) водоподъемник.
15. Основным рабочим органом центробежного насоса является:
- а) вал электродвигателя; б) лопасти рабочего колеса;  
 в) корпус «Улитка»; г) рабочее колесо.
16. Особенность работы центробежного насоса:
- а) заливка перед пуском жидкости; б) разница давлений;  
 в) перепад давлений; г) центробежная сила.

17. Как создать разряжение во всасывающем трубопроводе?

- а) за счет вращения вала электродвигателя;
- б) за счет увеличения оборотов;
- в) разница давлений атмосферы и корпуса насоса;
- г) приращение удельной энергии.

18. Благодаря чему кинетическая энергия преобразуется в потенциальную?

- а) разница всасывающего и нагнетательного трубопроводов;
- б) за счет увеличения скорости рабочего колеса;
- в) увеличение мощности двигателя;
- г) корпус рабочего колеса - улиткообразный.

19. Для изготовления рабочего колеса не используют:

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| а) чугун, бронза;        | б) углеродистая сталь, пластмассы; |
| в) полимерные материалы; | г) олово, медь.                    |

20. Количество лопаток в рабочем колесе:

- |                |                |
|----------------|----------------|
| а) от 3 до 10; | б) от 2 до 12; |
| в) от 4 до 8;  | г) от 5 до 16. |

21. Подача насоса измеряется:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| а) л/с; л/мин                                      | б) кг/с; т/ч               |
| в) $\text{м}^3/\text{с}$ ; $\text{м}^3/\text{ч}$ ; | г) $\text{Н}/\text{м}^3$ . |

22. Рабочая точка системы насос – трубопровод графически определяется как:

- а) точка пересечения гидравлической характеристики трубопровода и линии располагаемого напора;
- б) точка пересечения кривой потребного напора и напорной характеристики насоса;
- в) точка пересечения линии статического потребного напора и гидравлической характеристики трубопровода;
- г) точка пересечения гидравлической характеристики трубопровода и напорной характеристики насоса.

23. Напор насоса бывает:

- а) допустимый;  
б) требуемый;  
в) манометрический;  
г) пьезометрический.

24. Напор развиваемый насосом расходуется на преодоление:

- а) геометрической высоты,  
б) местных и линейных сопротивлений,  
в) на потери во всасывающей линии,  
г) на потери в нагнетательной линии.

#### **Модуль 4. Возвратно-поступательные насосы**

1. По мере движения жидкости от одного сечения к другому потерянный напор
 

а) увеличивается;  
б) остается постоянным;  
в) уменьшается;  
г) увеличивается при наличии местных сопротивлений.
2. Местные потери энергии вызваны
 

а) наличием линейных сопротивлений;  
б) наличием местных сопротивлений;  
в) массой движущейся жидкости;  
г) инерцией движущейся жидкости.
3. Потерянная высота характеризует
 

а) степень изменения давления;  
б) степень сопротивления трубопровода;  
в) направление течения жидкости в трубопроводе;  
г) степень изменения скорости жидкости.
4. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой  $z$ , называется
 

а) геометрической высотой;  
б) пьезометрической высотой;  
в) скоростной высотой;  
г) потерянной высотой.
5. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется
 

а) мокрый периметр;  
б) периметр контакта;  
в) смоченный периметр;  
г) гидравлический периметр.

6. Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется

- а) безнапорное; б) напорное;  
в) неустановившееся; г) несвободное (закрытое).

7. Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?

- а) плотность; б) вязкость;  
в) расход жидкости; г) изменение направления движения.

8. При ламинарном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления

- а) пульсация скоростей и давлений;
  - б) отсутствие пульсации скоростей и давлений;
  - в) пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений;
  - г) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.

9. Где скорость движения жидкости максимальна при турбулентном режиме?

- а) у стенок трубопровода;
  - б) в центре трубопровода;
  - в) может быть максимальна в любом месте;
  - г) все частицы движутся с одинаковой скоростью.

10. Где скорость движения жидкости максимальна при ламинарном режиме?



11. Режим движения жидкости в трубопроводе это процесс

- а) обратимый;  
б) необратимый;  
в) обратим при постоянном давлении;  
г) необратим при изменяющейся  
скорости.

12. Критическая скорость, при которой наблюдается переход от ламинарного режима к турбулентному определяется по формуле:

$$a) v_{kp} = \frac{Q_{kp}}{d \cdot Re_m}; \quad b) v_{kp} = \frac{d}{v} \cdot Re_{kp};$$

$$\text{b) } v_{kp} = \frac{vd}{\text{Re}_{kp}}; \quad \text{r) } v_{kp} = \frac{v}{d} \cdot \text{Re}_{kp}.$$

13. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?

- а) от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;
- б) от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
- в) от динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости;
- г) от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.

14. Кавитация - это .....

- а) воздействие давления жидкости на стенки трубопровода;
- б) движение жидкости в открытых руслах, связанное с интенсивным перемешиванием;
- в) местное изменение гидравлического сопротивления;
- г) изменение агрегатного состояния жидкости при движении в закрытых руслах, связанное с местным падением давления.

15. Укажите в порядке возрастания абсолютной шероховатости материалы труб.

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| а) медь, сталь, чугун, стекло; | б) стекло, медь, сталь, чугун; |
| в) стекло, сталь, медь, чугун; | г) сталь, стекло, чугун, медь. |

16. Что является основной причиной потери напора в местных гидравлических сопротивлениях

- а) наличие вихреобразований в местах изменения конфигурации потока;
- б) трение жидкости о внутренние острые кромки трубопровода;
- в) изменение направления и скорости движения жидкости;
- г) шероховатость стенок трубопровода и вязкость жидкости.

17. Укажите правильную запись формулы Вейсбаха-Дарси

<b>а)</b> $h_{nom} = \ell \frac{d}{\lambda} \cdot \frac{v^2}{2g};$	<b>б)</b> $h_{nom} = \lambda \frac{\ell}{d} \cdot \frac{v^2}{2g};$
<b>в)</b> $h_{nom} = \lambda \frac{\ell}{v} \cdot \frac{d^2}{2g};$	<b>г)</b> $h_{nom} = \lambda \frac{\ell}{d} \cdot \frac{2v^2}{g}.$

18. Кавитация не служит причиной увеличения

- а) вибрации; б) нагрева труб;  
в) КПД гидромашины; г) сопротивления трубопровода.

19. Из резервуара через отверстие происходит истечение жидкости с турбулентным режимом. Напор  $H = 38$  см, коэффициент сопротивления отверстия  $\xi = 0,6$ . Чему равна скорость истечения жидкости?

- a) 4,62 m/c; 6) 1,69 m/c;  
b) 4,4; g) 0,34 m/c.

## 20. Потребный напор это

- а) напор, полученный в конечном сечении трубопровода;
  - б) напор, который нужно сообщить системе для достижения необходимого давления и расхода в конечном сечении;
  - в) напор, затрачиваемый на преодоление местных сопротивлений трубопровода;
  - г) напор, сообщаемый системе.

21. Если статический напор  $H_{ст} < 0$ , значит жидкость

- а) движется в полость с пониженным давлением;
  - б) движется в полость с повышенным давлением;
  - в) движется самотеком;
  - г) двигаться не будет.

## 22. Правило устойчивой работы насоса гласит

- а) при установившемся течении жидкости в трубопроводе насос развивает напор, равный потребному;
  - б) при установившемся течении жидкости развиваемый насосом напор должен быть больше потребного;
  - в) при установившемся течении жидкости в трубопроводе расход жидкости остается постоянным;
  - г) при установившемся течении жидкости в трубопроводе давление жидкости остается постоянным.

Фамилия, имя \_\_\_\_\_ Учебное заведение \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ № группы \_\_\_\_\_

### ПРИЛОЖЕНИЕ № 6.

Сборник задач по дисциплине «Теплотехника».

Учебно-практическое пособие для студентов направления подготовки 44.03.04  
Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование

Задача № 1. В процессе изменения состояния 1 кг газа (род газа) внутренняя энергия его увеличилась на  $\Delta U$ , кДж/кг. При этом над газом совершается работа, равная  $l$ . Начальная температура газа  $t$ , конечное давление  $P_2$ .

Определить показатель политропы  $n$ , начальные и конечные параметры, изменения энтропии  $\Delta S$  и энталпии  $\Delta h$ . Представить процесс в P-V и T-S диаграммах, изобразить – изобарный, изохорный, изотермический и адиабатный процессы, проходящие через ту же начальную точку и дать их сравнительный анализ. Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные к задачам

№ п/п	$\Delta U$ , кДж/кг	$l$ , кДж/кг	$t$ , °C	$P_2$ , МПа	Род газа
1	105	54	30	0,75	азот $N_2$
2	160	100	25	0,3	кислород $O_2$
3	230	105	40	1,2	водород $H_2$
4	215	90	22	1,4	гелий $He$
5	180	60	35	1,1	неон $Ne$

6	120	70	25	0,9	азот $N_2$
7	110	85	30	0,85	угарный газ $CO$
8	140	70	25	1,0	кислород $O_2$
9	280	95	33	0,9	метан $CH_4$
10	215	75	40	0,8	углекислый газ $CO_2$

### Пример решения задачи № 1

№ варианта	$\Delta U$ , кДж/кг	$l$ , кДж/кг	$t$ , °C	$P_2$ , МПа	Род газа
1	245	125	40	0,9	бутан $C_4H_{10}$

1. По справочной литературе находим: молярная масса

$$M(\text{бутана}) = 58 \text{ г/моль}; \quad \mu = 58 \text{ кг/моль}; \quad \mu_{C_p} = 60,32 \text{ кДж/кмоль}\cdot K;$$

$$\mu_{C_v} = 43,5 \text{ кДж/кмоль}\cdot K$$

где:  $\mu$  - молярная масса бутана,  $\mu_{C_p}$ ,  $\mu_{C_v}$  - молярные теплоемкости идеального двухатомного газа, при  $P = \text{const}$  и  $v = \text{const}$ .

2. Определяем для бутана массовые теплоемкости, удельную газовую постоянную и показатель адиабаты:

$$- \text{ массовая теплоемкость при } P = \text{const}: C_p = \frac{\mu_{C_p}}{\mu} = \frac{60,32}{58} = 1,04 \text{ кДж/кг}\cdot K;$$

$$- \text{ массовая теплоемкость при } v = \text{const}: C_v = \frac{\mu_{C_v}}{\mu} = \frac{43,5}{58} = 0,75 \text{ кДж/кг};$$

$$- \text{ удельная газовая постоянная: } R = C_p - C_v = 1,04 - 0,75 = 0,29 \text{ кДж/кг}\cdot K;$$

$$- \text{ показатель адиабаты: } k = \frac{C_p}{C_v} = \frac{1,04}{0,75} = 1,4$$

3. Определяем конечные параметры газа – вычисляем конечную температуру  $T_2$ . Так как:  $\Delta U = C_v \cdot (T_2 - T_1)$ ,

$$\text{то } T_2 = T_1 + \frac{\Delta U}{C_V} = 313 + \frac{245}{0,75} = 640 \text{ K}$$

где:  $T_1 = 273 + t = 273 + 40 = 313 \text{ K}$ ;

- конечное давление газа  $P_2$ :

$$P_2 = 0,9 \text{ MPa} = 0,9 \cdot 10^6 \text{ Pa} \text{ (задано)}$$

- удельный объем газа  $\nu_2$ : используя уравнение состояния идеального газа:  $P_2 \cdot \nu_2 = R \cdot T_2$

$$\text{находим } \nu_2 = \frac{R \cdot T_2}{P_2} = \frac{0,296 \cdot 10^3 \cdot 640}{0,9 \cdot 10^6} = 0,21 \text{ m}^3/\text{кг}$$

4. Вычисляем показатель политропы. Работа, совершаемая над газом,

$$\text{определяется по выражению: } l = \frac{R}{n-1} \cdot (T_2 - T_1)$$

$$\text{откуда } n = 1 + \frac{R}{l} \cdot (T_2 - T_1) = 1 + \frac{0,296}{1,774} \cdot (640 - 313) = 1,774$$

5. Находим начальные параметры газа:  $T_1 = 313 \text{ K}$ ;

$$P_1 = P_2 \left( \frac{T_1}{T_2} \right)^{\frac{n}{n-1}} = 0,9 \cdot 10^6 \cdot \left( \frac{313}{640} \right)^{\frac{1,774}{1,774-1}} = 0,35 \cdot 10^6 \text{ Pa},$$

$$V_1 = \frac{R \cdot T_1}{P_1} = \frac{0,296 \cdot 10^3 \cdot 313}{0,35 \cdot 10^6} = 0,32 \text{ m}^3/\text{кг}$$

6. Определяем изменение энтропии:

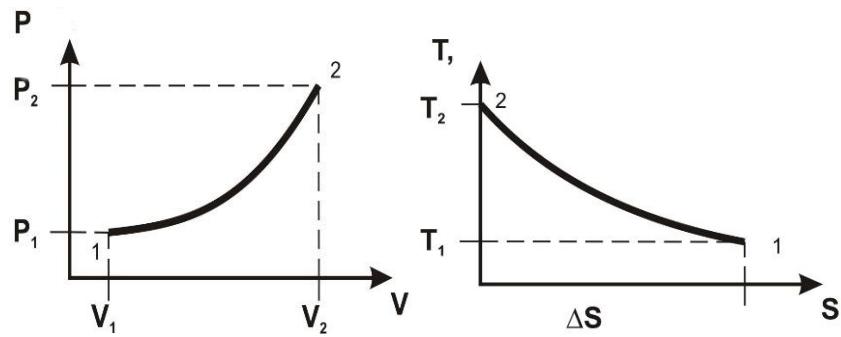
$$\Delta S = C_V \cdot \frac{n-k}{n-1} \cdot \ln \frac{T_2}{T_1} = 0,75 \cdot \frac{1,774-1,4}{1,774-1} \cdot \ln \frac{640}{313} = 0,143 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}};$$

$$\Delta S = S_2 - S_1$$

7. Определяем изменение энталпии:

$$\Delta h = C_P \cdot (T_2 - T_1) = 1,04 \cdot (640 - 313) = 340 \text{ кДж/кг}.$$

8. Строим диаграмму процессов P-V и T-S координатах и даем сравнительный анализ.



Задача № 2. Определить параметры рабочего тела в характерных точках идеального цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания с изохорно изобарным подводом теплоты, если известны давления  $P_1$  и температура  $t_1$ , рабочего тела в начале сжатия. Степень сжатия  $\varepsilon$ , степень повышения давления  $\lambda$ , степень предварительного расширения  $\rho$  заданы.

Определить работу, получаемую от цикла, его термический КПД и изменение энтропии отдельных процессов цикла.

№ п/п	$P_1, \text{МПа}$	$t_1, {}^\circ\text{C}$	$\varepsilon$	$\lambda$	$\rho$
1	0,08	35	14,5	1,6	1,5
2	0,12	25	12,1	1,6	1,3
3	0,135	55	11,5	1,45	1,7
4	0,13	35	12,5	1,5	1,75
5	0,08	30	12,5	1,6	1,2
6	0,12	70	15	1,8	1,4
7	0,3	40	14,5	1,65	1,25
8	0,07	30	12,5	1,5	1,65
9	0,09	60	11,5	1,75	1,35
10	0,25	50	11,0	1,6	1,45

Пример решения задачи № 2.

№	$P_1, \text{МПа}$	$t_1, {}^\circ\text{C}$	$\varepsilon$	$\lambda$	$\rho$

п/п					
1	0, 1	35	15	1,55	1,35

**1-1.** Определяем параметры рабочего тела в характерных точках цикла

Точка 1:

$$T_1 = 273 + t_1 = 273 + 35 = 308 \text{ K};$$

$$P_1 = 0,1M\pi a = 0,1 \cdot 10^6 \text{ Pa};$$

$$\nu_1 = \frac{RT_1}{P_1} = \frac{287 \cdot 308}{0,1 \cdot 10^6} = 0,88 \text{ m}^3/\text{kg},$$

где: R - газовая постоянная воздуха, Дж/(кг·K).

Точка 2:

$$\varepsilon = \frac{\nu_1}{\nu_2} \rightarrow \nu_2 = \frac{\nu_1}{\varepsilon} = \frac{0,88}{15} = 0,059 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$T_2 = T_1 \cdot \left( \frac{\nu_1}{\nu_2} \right)^{k-1} = 308 \cdot \left( \frac{0,88}{0,059} \right)^{1,4-1} = 1045 \text{ K},$$

где  $k = C_p/C_v$  - показатель адиабаты;

$$P_2 = \frac{R \cdot T_2}{\nu_2} = \frac{287 \cdot 1045}{0,059} = 5,7 \cdot 10^6 \text{ Pa}.$$

Точка 3:

$$\nu_3 = \nu_2 = 0,059 \text{ m}^3/\text{kg};$$

$$\lambda = \frac{P_3}{P_2} \rightarrow P_3 = \lambda \cdot P_2 = 1,55 \cdot 5,7 \cdot 10^6 = 8,84 \cdot 10^6 \text{ Pa};$$

$$\frac{T_3}{T_2} = \frac{P_3}{P_2} = \lambda; \quad T_3 = \lambda \cdot T_2 = 1,55 \cdot 1045 = 1620 \text{ K}.$$

Точка 4:

$$P_4 = P_3 = 8,84 \cdot 10^6 \text{ Pa};$$

$$\rho = \frac{\nu_4}{\nu_3} \rightarrow \nu_4 = \rho \cdot \nu_3 = 1,35 \cdot 0,059 = 0,08 \text{ m}^3/\text{kg};$$

$$\frac{T_4}{T_3} = \frac{\nu_4}{\nu_3} = \rho \rightarrow T_4 = \rho \cdot T_3 = 1,35 \cdot 1620 = 2187 \text{ K}.$$

Точка 5:

5-1. Вычисляем конечную температуру

$$v_5 = v_1 = 0.88 M^3 / \text{кг};$$

$$P_5 = P_4 \cdot \left( \frac{v_4}{v_5} \right)^k = 8,84 \cdot 10^6 \cdot \left( \frac{0.08}{0.88} \right)^{1,4} = 0.35 \cdot 10^6 \text{ Па};$$

$$\frac{T_5}{T_1} = \frac{P_5}{P_1} \rightarrow T_5 = T_1 \cdot \frac{P_5}{P_1} = 308 \cdot \frac{0.35}{0.1} = 1080 \text{ К.}$$

1-2. Вычисляем работу расширения:

$$\begin{aligned} l_1 &= P_3 \cdot (v_4 - v_3) + \frac{1}{k-1} \cdot (P_4 \cdot v_4 - P_5 \cdot v_5) = \\ &= 8,84 \cdot 10^6 \cdot (0.08 - 0.059) + \frac{1}{1.4-1} \cdot \\ &\cdot (8,84 \cdot 0.08 - 0.35 \cdot 0.88) \cdot 10^6 = 1320 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг} \end{aligned}$$

1-3. Определяем работу сжатия:

$$\begin{aligned} l_2 &= \frac{1}{k-1} \cdot (P_2 \cdot v_2 - P_1 \cdot v_1) = \\ &= \frac{1}{1.4-1} \cdot (5.7 \cdot 0.059 - 0.1 \cdot 0.88) \cdot 10^6 = 480 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг} \end{aligned}$$

1-4. Находим работу цикла:  $l_{\text{Ц}} = l_1 - l_2 = (1320 - 480) \cdot 10^3 = 840 \text{ кДж/кг.}$

1-5. Количество теплоты, подведенное к рабочему телу составит:

$$q'_1 = C_v \cdot (T_3 - T_2) = 717 \cdot (1620 - 1045) = 412 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг.}$$

$$q''_1 = C_p \cdot (T_4 - T_3) = 1004 \cdot (2187 - 1620) = 370 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг.}$$

1-6. Количество отведенной теплоты равно:

$$q_2 = C_v \cdot (T_5 - T_1) = 717 \cdot (1080 - 308) = 554 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг.}$$

где:  $C_p$ ,  $C_v$  - массовые теплоемкости воздуха при постоянном объеме и давлении  $\text{Дж/кг} \cdot \text{К.}$

1-7. Количество теплоты, полезно использованной в цикле равно:

$$q_{\text{Ц}} = q'_1 + q''_1 - q_2 = 412 + 370 - 554 = 428 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг.}$$

1-8. Термический КПД цикла равен:  $\eta_t = \frac{q_{\text{Ц}}}{q'_1 + q''_1} = \frac{428}{412 + 370} = 0.55 = 55\%.$

1-9. Определяем изменение энтропии в отдельных процессах цикла

$$\Delta S_{1-2} = 0; \quad S_1 = S_2, \quad \Delta S_{4-5} = 0; \quad S_4 = S_5;$$

$$\Delta S_{2-3} = C_v \cdot \ln \frac{T_3}{T_2} = 717 \cdot \ln \frac{1620}{1045} = 410 \text{ Дж/кг·К}$$

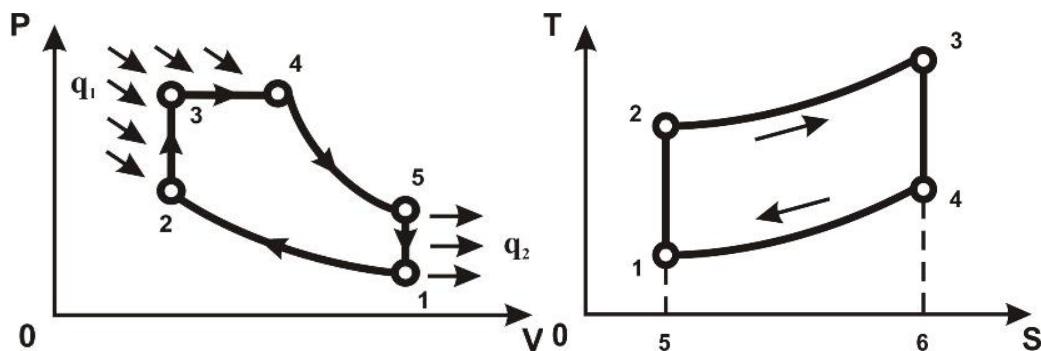
$$\Delta S_{3-4} = C_p \cdot \ln \frac{T_4}{T_3} = 1004 \cdot \ln \frac{2187}{1620} = 328 \text{ Дж/кг·К}$$

$$\Delta S_{5-1} = C_v \cdot \ln \frac{T_1}{T_5} = 717 \cdot \ln \frac{308}{1080} = -738 \text{ Дж/кг·К}$$

$$S_1 = C_v \cdot \ln T_1 = 717 \cdot \ln 308 = 4130 \text{ Дж/кг·К}$$

$$S_5 = C_v \cdot \ln T_5 = 717 \cdot \ln 1080 = 4950 \text{ Дж/кг·К}$$

1-10. Строим изображение цикла в P-V и T-S координатах.



Задача № 3. Показать сравнительным расчетом целесообразность применения пара высоких параметров и низкого конечного давления на примере пара силовой установки, работающей по циклу «Ренкина», определив расположенный теплоперепад, термический КПД цикла и удельный расход пара для двух различных значений начальных и конечных параметров пара. Указать конечное значение степени сухости  $X_2$ . Изобразить схему простейшей паросиловой установки и дать краткое ее описание. Представить цикл «Ренкина» в  $T-S$  диаграммах.

№ варианта	Параметры пара I варианта			Параметры пара II варианта		
	$P_1, \text{ МПа}$	$t_1, {}^\circ\text{C}$	$P_2, \text{ МПа}$	$P_1, \text{ МПа}$	$t_1, {}^\circ\text{C}$	$P_2, \text{ МПа}$
1	14,0	550	0,003	7,0	420	0,005
2	11,3	530	0,004	6,0	440	0,006

3	9,0	480	0,0035	4,0	300	0,006
4	14,0	600	0,004	6,0	520	0,005
5	11,0	540	0,003	5,5	500	0,004
6	10,5	530	0,004	4,0	380	0,006
7	11,5	580	0,0035	7,0	490	0,004
8	9,5	500	0,003	5,5	430	0,005
9	14,0	530	0,005	6,5	450	0,006
10	13,0	450	0,004	4,5	300	0,004

Пример решения задачи № 3.

№ варианта	Параметры пара I варианта			Параметры пара II варианта		
	$P_1$ , МПа	$t_1$ , °C	$P_2$ , МПа	$P_1$ , МПа	$t_1$ , °C	$P_2$ , МПа
1	12	550	0,0035	5,5	470	0,005

1. Проведем расчеты по первому варианту.

1-1. Для этого по  $H-S$  диаграмме находим величину подводимой в цикле теплоты:  $q_1 = h_1 - h_4 = h_1 - C_p t_2$ ,

где: по диаграмме определим

$$h_1 = 3470 \text{ кДж/кг}$$

$$t_2 = 70^\circ\text{C}, \quad C_p = 4,187 \text{ кДж/кг}\cdot\text{K}$$

$$h_2 = 2290 \text{ кДж/кг}, \quad x = 0,84$$

$$\text{тогда: } q_1 = 3470 - 4,187 \cdot 70 = 3176,9 \text{ кДж/кг}$$

1-2. Находим располагаемую в цикле работу:

$$l_u = q_1 - q_2 = h_1 - h_2 = 3470 - 2290 = 1180 \text{ кДж/кг}$$

1-3. Термический КПД цикла:

$$\eta_t = \frac{l_u}{q_1} = \frac{1180}{3176,9} = 0,37$$

1-4. Располагаемый теплоперепад:

$$\Delta t = t_1 - t_2 = 550 - 70 = 480^\circ C$$

1-5. Для совершения работы в цикле расход пара составит:

$$\beta_{\pi} = \frac{1}{l_{\pi}} = \frac{1}{1180} = 0,000847 \text{ кг/кДж}$$

2. По той же методике произведем расчеты по второму варианту.

2-1. По  $H-S$  диаграмме находим величину подводимой в цикле теплоты

$$h_1 = 3430 \text{ кДж/кг}$$

$$t_2 = 75^\circ C,$$

$$C_p = 4,190 \text{ кДж/кг}\cdot K,$$

$$h_2 = 2380 \text{ кДж/кг}$$

$$x = 0,84$$

тогда:

$$q_1 = h_1 - C_p t_2 = 3430 - 4,190 \cdot 75 = 3115,8 \text{ кДж/кг}$$

2-2. Находим располагаемую в цикле работу:

$$l_{\pi} = h_1 - h_2 = 3430 - 2380 = 1050 \text{ кДж/кг}$$

2-3. Термический КПД цикла:  $\eta_t = \frac{l_{\pi}}{q_1} = \frac{1050}{3115,8} = 0,34$

2-4. Располагаемый теплоперепад:  $\Delta t = t_1 - t_2 = 470 - 75 = 395^\circ C$

2-5. Для совершения работы в цикле расход пара составит:

$$\beta_{\pi} = \frac{1}{l_{\pi}} = \frac{1}{1050} = 0,000952 \text{ кг/кДж}.$$

3. Изображаем схему простейшей паросиловой установки и даем краткое ее описание. Представляем цикл «Ренкина» в  $T-S$  диаграммах

3-1. Изображаем паротурбинную установку и описываем устройство

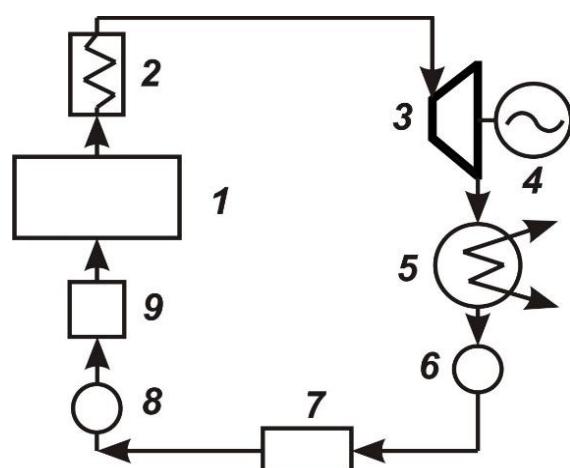
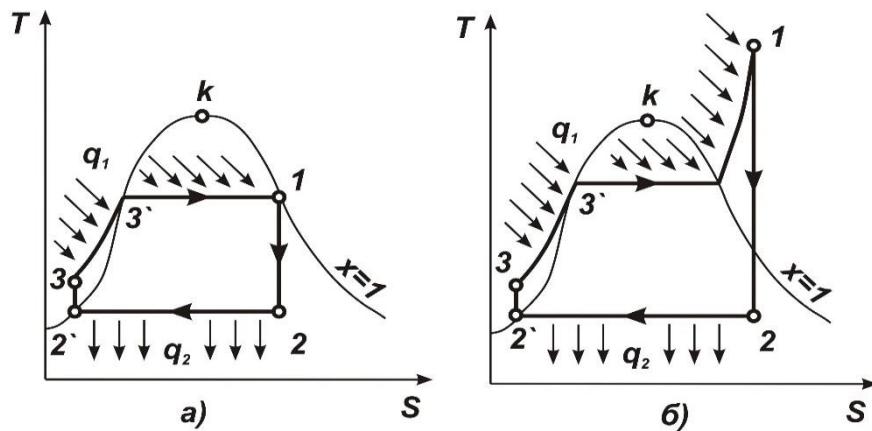


Схема паротурбинной установки: 1-котел, 2-перегреватель, 3-турбина, 4-электрогенератор, 5-конденсатор, 6-насос, 7-питательный банк, 8-питательный насос, 9-подогреватель.

3-2. Строим диаграмму цикла «Ренкина» в  $T - S$  координатах



Задача № 4. Определить потери тепла за 1 час с 1 м длины горизонтально расположенной трубы, ограждаемой свободным потоком воздуха, если известны наружный диаметр  $d$  трубы, снижение температуры трубы  $t_c$ , и температура воздуха  $t_B$  в помещении.

№ варианта	$d, \text{мм}$	$t_c, {}^\circ\text{C}$	$t_B, {}^\circ\text{C}$
1	190	140	35
2	200	210	30
3	240	195	15
4	210	185	28
5	180	140	20
6	120	150	15
7	200	145	25
8	170	190	26
9	155	155	18
10	175	180	23

Пример решения задачи № 4.

№ п/п	$d, \text{мм}$	$t_C, C^\circ$	$t_B, C^\circ$
1	160	200	28

1. Потери тепла определяются по формуле:  $q = \alpha(t_C - t_B) \cdot \tau$

где:  $\alpha$  - коэффициент теплопередач при ламинарном течении жидкости вдоль горизонтальной трубы.  $\alpha$  определяется из критерия подобия:

$$Nu_{\text{ж}} = 0,5(Gr_{\text{ж}} \cdot Pr_{\text{ж}})^{0,25} \cdot \left( \frac{Pr_{\text{ж}}}{Pr_C} \right)^{0,25}$$

формула Михеева при условии, что  $10^3 \langle (Gr_{\text{ж}} \cdot Pr_{\text{ж}}) \rangle 10^8$

2.  $Gr_{\text{ж}}$  - критерий Гросгофа, определяет соотношение подъемной силы вызываемой разностью плотностей холодных и нагретых частиц жидкости и сил молекулярного трения:  $Gr_{\text{ж}} = \beta g d^3 \Delta t / \nu^2$

где:  $\beta$  – температурный коэффициент расширения:  $\beta = \frac{1}{273}^{k-1}$

3.  $Pr_{\text{ж}}$  – число Прандтля, определяет физические свойства жидкости.

$$Pr_{\text{ж}} = \frac{\nu}{a},$$

где:  $a$  – коэффициент температуропроводности, при  $t = 200^\circ C$   $Pr_{\text{ж}} = 0,87$

$$Gr_{\text{ж}} = \frac{1}{273} \cdot 9,8(0,16)^3 \cdot (200 - 28) / 16,96 \cdot 10^{-6} = 26,5 \cdot 10^7$$

$$(Gr_{\text{ж}} \cdot Pr) = 26,5 \cdot 10^7 \cdot 0,87 = 23 \cdot 10^7, 10^3 \langle 23 \cdot 10^7 \rangle 10^8$$

$$4. \quad Nu_{\text{ж}} = 0,5(26,5 \cdot 10^7 \cdot 0,87)^{0,25} - \left( \frac{0,87}{0,865} \right)^{0,25} = 43,7$$

$Nu_{\text{ж}}$  – определяет интенсивность конвективного теплообмена на границе

стенка – жидкость:  $Nu = \frac{\alpha \cdot d}{\lambda};$

где:  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности жидкости.

5. Коэффициент теплопередачи определим по формуле:

$$\alpha = \frac{Nu \cdot \lambda}{d} = \frac{43,7 \cdot 2,76 \cdot 10^{-2}}{0,16} = 7,5 \text{ Bm/m}^2 \cdot K$$

6. Потери тепла составят:  $q = 7,5(200 - 28) \cdot 3600 = 4,6 \cdot 10^3 \text{ кДж/ч} \cdot \text{м.}$

**Задача № 5.** Определить площадь поверхности нагрева газоводяного теплообменника, работающего по противоточной схеме. Греющий теплоноситель дымовые газы с начальной и конечной температурами  $t'_G$  и  $t''_G$ . Расход воды через теплообменник  $G_B$ , начальная температура воды -  $t'_B$ , конечная -  $t''_B$ .

Коэффициент теплоотдачи от газов к стенке трубы -  $\alpha_G$  и от стенки к воде -  $\alpha_B$ , теплообменник выполнен из стальной трубы с диаметром  $d=50$  мм, и толщиной трубы с диаметром  $\delta = 4$  мм. Коэффициент теплопроводности стали  $\lambda = 62 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$

Определить площадь поверхности теплообменника при выполнении теплообмена по прямоточной и противоточной схеме. Показать графики изменения температур теплоносителей вдоль поверхности теплообмена.

№ п/п	$\alpha_G$ , $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{К}$	$\alpha_B$ , $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{К}$	$G_B$ , $\text{кг}/\text{ч}$	$t'_B$ , $^{\circ}\text{C}$	$t''_B$ , $^{\circ}\text{C}$	$t'_G$ , $^{\circ}\text{C}$	$t''_G$ , $^{\circ}\text{C}$
1	50	2300	15500	130	215	360	225
2	40	1500	15000	90	150	250	185
3	45	2100	18000	105	165	290	180
4	50	1200	17000	110	180	310	190
5	85	2150	12500	100	155	290	170
6	75	2750	14400	130	215	370	235
7	55	1550	15500	110	165	250	180
8	40	2000	15000	125	210	245	225
9	70	1350	15450	130	215	255	230
10	85	1800	18000	95	145	230	155

Пример решения задачи № 5

№ п/п	$\alpha_{\Gamma}$ , $Bm/m^2 \cdot K$	$\alpha_B$ , $Bm/m^2 \cdot K$	$G_B$ , $\kappa\text{г/ч}$	$t'_B$ , $^{\circ}C$	$t''_B$ , $^{\circ}C$	$t'_T$ , $^{\circ}C$	$t''_T$ , $^{\circ}C$
1	50	2000	18550	90	140	235	155

1. Площадь поверхности теплообмена находится по формуле:

$$F = \frac{Q}{k \cdot \Delta t_{CP}};$$

где:  $Q$  – теплота в процессе теплообмена,  $k$  – коэффициент теплопередачи,  $\Delta t_{CP}$  – средний температурный напор.

2. Найдем коэффициент теплопередачи  $k$ :

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\Gamma} d_1} + \frac{1}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_B d_2}} =$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{50 \cdot 0,042} + \frac{1}{2 \cdot 62} \cdot \ln \frac{0,05}{0,042} + \frac{1}{2000 \cdot 0,05}} = 23,6$$

$$Q = \frac{G_B}{3600} \cdot C p_B (t''_B - t'_B) = \frac{18550}{3600} \cdot 4,3 (140 - 90) = 1108 \text{ Bm}$$

3. Температурный напор:

для прямотока:

$$\Delta t_1 = t'_T - t'_B = 235 - 90 = 145^{\circ}C,$$

$$\Delta t_2 = t''_T - t''_B = 155 - 140 = 15^{\circ}C,$$

$$\Delta t_{CP} = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}} = \frac{145 - 15}{\ln \frac{145}{15}} = 135^{\circ}C$$

для противотока:

$$\Delta t_1 = t''_T - t'_B = 10 - 105 = 75^{\circ}C,$$

$$\Delta t_2 = t'_T - t''_B = 235 - 140 = 95^{\circ}C$$

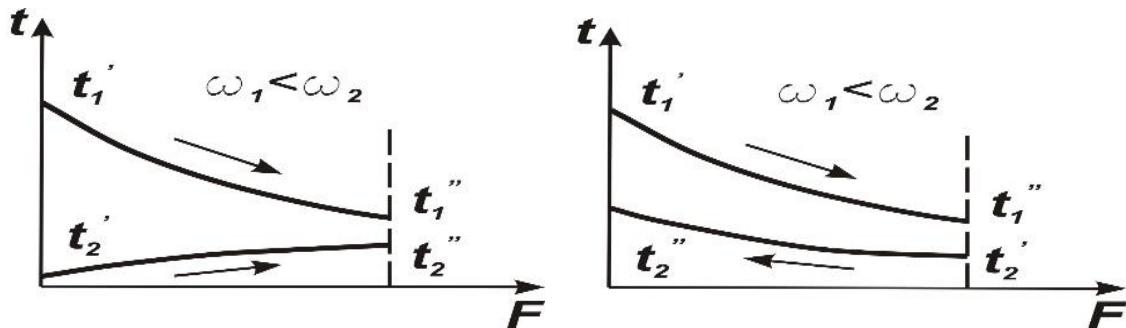
$$\Delta t_{CP} = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}} = \frac{75 - 95}{\ln \frac{75}{95}} = 210^{\circ}C$$

4. Тогда площадь теплообменника:

для прямотока:  $F = \frac{Q}{k\Delta t_{CP}} = \frac{1108}{23,6 \cdot 135} = 0,45 \text{ m}^2$ ,

для противотока:  $F = \frac{Q}{k\Delta t_{CP}} = \frac{1108}{23,6 \cdot 210} = 0,30 \text{ m}^2$ .

5. Строим графики изменения температур теплоносителей вдоль поверхности теплообмена.



#### ПРИЛОЖЕНИЕ № 7.

Сборник тестовых заданий по дисциплине «Теплотехника». Учебное пособие для самостоятельной работы студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование

#### Модуль 1. Термодинамические процессы

1. Главный газовый закон:

а)  $\frac{PV}{T} = \text{const}$ ; б)  $P \cdot V = R \cdot T$ ; в)  $P \cdot V = m \cdot R \cdot T$ ; г)  $P \cdot V = R_\mu \cdot T / \mu$ .

2. Универсальная газовая постоянная равна:

- а) 83,142 кДж/моль;      б) 83142 Дж/кмоль;  
 в) 8314,2 Дж/кмоль;      г) 8,3142 кДж/кмоль.

3. Какие существуют два принципиально различных направлений использования теплоты:

- а) химическое;      б) технологическое;  
 в) энергетическое;      г) механическое.

4. Однородная система по составу и физическому строению, внутри которой нет поверхностей раздела является:

- а) адиабатной;      б) гомогенной;  
 в) изолированной;      г) однородной;  
 д) гетерогенной.

5. Удельный объем можно выразить выражением:

- а)  $\nu = 1/\rho$ ;      б)  $\rho = 1/\nu$ ;  
 в)  $\nu = V/m$ ;      г)  $\nu \cdot \rho = 1$ .

6. Давление – это:

- а) разность между давлением жидкости и газа;  
 б) разность между давлением газа и давлением окружающей среды;  
 в) ср. результат ударов молекул газа о стенку сосуда, в котором заключен газ;  
 г) напряженное состояние газа под действием усилия извне.

7. Абсолютная температура:

- а) всегда положительна;  
 б) всегда отрицательна;  
 в) тепловые движения не прекращаются;  
 г) тепловые движения прекращаются;  
 д) больше 273 К;  
 е) меньше 273 К.

8. Выберите функцию состояния термодинамического процесса:

- |                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| а) $f(P = const); f(\nu = const);$ | б) $f(T = const); f(P = const)$ |
| в) $f(P, \nu, T) = 0;$             | г) $U = f(P, T);$               |
| д) $U = f(\nu, T);$                | е) $U = f(P, \nu).$             |

9. Внутреннюю энергию можно представить, как сумму:

- а) кинетической энергии;
- б) поступательного и вращательного движения молекул;
- в) колебательного движения атомов в самой молекуле;
- г) энергии электронов;
- д) внутриядерной энергии;
- е) взаимодействия между ядром молекулы и электронами;
- з) потенциальной энергии молекул.

10. Теплота, подведенная к системе, расходуется на:

- а) перепад температуры;
- б) изменение внешней энергии;
- в) работу, совершающую над системой;
- г) изменение энергии системы;
- д) совершение работы;
- е) работу, совершающую системой.

11. Для получения полезной работы в непрерывно действующем тепловом двигателе надо:

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| а) изолировать систему; | б) аккумулировать работу; |
| в) подводить теплоту;   | г) затрачивать теплоту.   |

12. Совершение работы возможно лишь там, где

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| а) перепад давлений;        | б) максимальный КПД;      |
| в) есть разница температур; | г) затрачивается теплота. |

13. Функция состояния тела (зависящая от массы вещества), определяется:

- |               |                |
|---------------|----------------|
| а) энтропией; | б) политропой; |
| в) изохорой;  | г) адиабатой;  |
| д) изотермой; | е) изобарой.   |

14. Обоснуйте условия данных процессов системы:

Если энтропия возрастает ( $\Delta s > 0$ ), то \_\_\_\_\_;

Если энтропия уменьшается ( $\Delta s < 0$ ), то \_\_\_\_\_;

Если энтропия не изменяется ( $\Delta s = 0, s = const$ ), то \_\_\_\_\_;

15. Круговой цикл, состоящий из 2-х изотермических и 2-х адиабатных процессов является:

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| а) циклом Бойля - Мариотта; | б) циклом Вандер-вальса; |
| в) циклом Карно;            | г) циклом ПТУ;           |
| д) циклом ГТУ;              | е) циклом ДВС.           |

16. Термический коэффициент полезного действия:

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| а) $\eta_t = L_u / Q_u$ ;         | б) $\eta_t = (Q_1 - Q_2) / Q_1$ ; |
| в) $\eta_t = (T_1 - T_2) / T_1$ . |                                   |

17. Дайте определение процессам:

- обратный процесс парообразования;
- процесс перехода твердого вещества в пар;
- процесс перехода пара в твердое состояние;
- механическая смесь сухого и мельчайших капелек жидкости.

18. Что представляет собой отношение:  $d = M_{\text{п}} / M_{\text{в}}$

- а) относительная влажность;
- б) абсолютная влажность;
- в) влагосодержание;
- г) парциальное давление.

## Модуль 2. Теория теплообмена

1. Система, состоящая из нескольких фаз с различными физическими свойствами, отделенных одна от другой видимыми поверхностями раздела является:

- а) адиабатной;
- б) гомогенной;

- в) изолированной; г) гетерогенной;  
д) однородной.

2. Температура – величина характеризует:  
а) степень нагретости тел;  
б) меру средней кинетической энергии молекул;  
в) диапазон градуировки тепла;  
г) физическое взаимодействия разности теплоносителя.

3. Передача энергии от одного тела к другому происходит двумя способами:  
а) лучистый перенос внутренней энергии;  
б) от менее нагретому к более нагретому;  
в) в форме теплоты;  
г) наличие силовых полей или внешнего давления;  
д) в форме работы;  
е) перехода тела из начального состояние в конечное.

4. Внутренняя энергия является функцией двух основных параметров состояния газа:  
а)  $U = f(P, T)$ ; б)  $U = f(\nu, T)$ ;  
в)  $U = f(P, \nu)$ ; г)  $U = f(P, T, \nu)$ .

5. Уравнение первого закона термодинамики имеет следующий вид:  
а)  $Q = (U_2 - U_1) + L$ ; б)  $(U_2 - U_1)$ ;  
в)  $q = (U_2 - U_1)$ ; г)  $q = Q/m = (u_2 - u_1) + 1$ .

6. Энтропия определяется:  
а) постоянным давлением и температурой;  
б) максимальной работой;  
в) изоляцией теплоты и объема;  
г) начальными и конечными состояниями тела.

7. Какие процессы представлены уравнениями состояния:  
а)  $P_2/P_1 = T_2/T_1$ ; б)  $\nu_2/\nu_1 = T_2/T_1$ ;  
в)  $P_1/P_2 = \nu_2/\nu_1$ ; г)  $P\nu^\lambda = \text{const}$ ;

д)  $PV^n = \text{const.}$

8. Какие параметры не зависят от массы системы, а какие пропорциональны массе системы (интенсивные, аддитивные, экстенсивные параметры):

- |              |                 |              |
|--------------|-----------------|--------------|
| а) объем;    | б) температура; | в) энтропия; |
| г) давление; | д) энергия.     |              |

9. Как увеличить КПД цикла паротурбинной установки:

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| а) на насыщенном сухом паре; | б) насыщенном влажном паре; |
| в) перегретом сухом паре;    | г) перегретым влажном паре; |
| д) на перегретом паре.       |                             |

10. Основными недостатками поршневых двигателей внутреннего сгорания являются:

- а) низкий КПД;
- б) ограниченность мощности;
- в) невозможность адиабатного расширения;
- г) охлаждение рабочего тела;
- д) адиабатное сжатие.

11. Чем отличается действительный цикл ГТУ от теоретического?

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| а) низкий КПД;       | б) вибрация и шум;           |
| в) потери на трение; | г) охлаждение рабочего тела; |
| д) вихреобразование. |                              |

12. Методы эффективного повышения экономичности ГТУ:

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| а) регенерация теплоты;      | б) повышение мощности;       |
| в) ступенчатое сжатие;       | г) охлаждение рабочего тела; |
| д) расширение рабочего тела. |                              |

13. Теория теплообмена изучает процессы распространения теплоты в твердых, жидких и газообразных телах. Перенос теплоты может передаваться тремя способами:

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| а) конвекцией;        | б) конденсацией;           |
| в) теплопроводностью; | г) излучением (радиацией); |

д) путем разности температур.

14. Источником теплового излучения является:

- а) внутриатомные процессы;      б) физические свойства;
- в) электромагнитные волны;      г) внутренняя энергия нагретого тела;
- д) температура излучающего тела.

15. Расположите в порядке увеличения длины волн:

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| а) радиомагнитные лучи;            | б) электромагнитные; |
| в) инфракрасные или тепловые лучи; | г) световые лучи;    |
| д) ультрафиолетовые лучи;          | е) лучи Рентгена;    |
| ж) Гамма-лучи;                     | з) космические лучи. |

### Модуль 3. Теплопередача

1. Что представляет собой лучистый теплообмен?

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| а) испускание лучей;   | б) электромагнитные волны; |
| в) излучение энергии;  | г) рассеивание лучей;      |
| д) поглощение энергии. |                            |

2. Излучение, какого тела носит *селективный* (избирательный) характер:

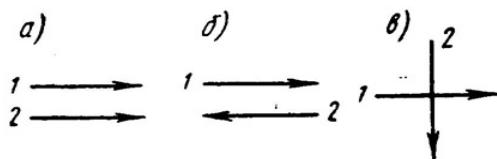
- |              |                            |
|--------------|----------------------------|
| а) лучи;     | б) электромагнитные волны; |
| в) пар;      | г) газы;                   |
| д) жидкости; | е) топливо.                |

3. По принципу работы аппараты делят на регенеративные, смесительные и рекуперативные:

- а) передача теплоты от горячей к холодной жидкости происходит при непосредственном смешении обеих жидкостей
- б) аппараты, в которых теплота от горячей к холодной жидкости передается через разделительную стенку
- в) горячий теплоноситель отдает свою теплоту аккумулирующему устройству, которое в свою очередь периодически отдает теплоту второй жидкости

- холодному теплоносителю, т. е. одна и та же поверхность нагрева омывается то горячей, то холодной жидкостью -

4. Какие виды движения теплоносителей представлены:



а) перекрестное;      б) прямоток;      в) противоток

5. Подчеркните моторные топлива:

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| а) бензин;                | б) дизельное топливо; |
| в) сжатые газы;           | г) сжиженные газы;    |
| д) синтетические топлива; | е) спирты, эфиры.     |

6. Дизельные топлива вырабатываются в основном из:

- |                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| а) бензина;             | б) прямой перегонки нефти;       |
| в) сжатых газов;        | г) сжиженных газов;              |
| д) битуминозных песков; | е) гидроочищенных фракций нефти. |

7. Паровые котельные агрегаты стандартизированы (ГОСТ 3619-76) по параметрам:

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| а) S и V; | б) V и N; | в) N и T; |
| г) Р и T; | д) T и V; | е) V и S. |

8. Какие параметры котельных агрегатов, приведенные ниже:

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| а) 0,01-5,5 кг/с; | б) до 30 кг/с;       |
| в) более 30 кг/с; | г) до 500-1000 кг/с. |

9. От качества питательной воды зависит нормальная работа котельных агрегатов. Физико-химические свойства воды характеризуют следующие показатели:

- |                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| а) прозрачность,  | б) содержание взвешенных веществ,   |
| в) сухой остаток, | г) солесодержание,                  |
| д) окисляемость,  | е) жесткость,                       |
| ж) щелочность,    | з) концентрация растворенных газов, |

и) обеззараживание.

10. Горючий газ в смеси с окислителем сгорает в факеле. Различают два метода сжигания газа в факеле.

- а) при сжигании до начала горения газ предварительно смешивается с окислителем.
- б) газ и окислитель подаются сначала в смещающее устройство горелки.
- в) горение происходит в процессе смешивания горючего газа с воздухом.
- г) газ поступает в рабочий объем отдельно от воздуха.
- д) скорость процесса будет ограничена скоростью смешивания газа с воздухом.

11. Что представляет собой следующие уравнения?

- а) углерода  $C + O_2 = CO_2$ ;
- б)  $12\text{кг } C + 32\text{кг } O_2 = 44\text{кг } CO_2$  ;
- в)  $1\text{кг } C + (32/12)\text{кг } O_2 = (44/12)\text{кг } CO_2$  ;
- г) водорода  $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ ;
- д)  $4\text{кг } H_2 + 32\text{кг } O_2 = 36\text{кг } H_2O$  ;

12. Токсичными называют вещества, оказывающие негативные воздействия на организм человека и окружающую среду. Основными токсичными веществами являются:

- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| а) оксиды азота,           | б) оксид углерода, |
| в) различные углеводороды, | г) сажа, свинец.   |

13. Какой один из основных продуктов сгорания топлива нарушает равновесие в атмосфере, и служить причиной возникновения так называемого “парникового” эффекта.

- |                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| а) цинк, свинец; | б) сера, сажа;                   |
| в) оксиды азота; | г) полициклические углеводороды. |

14. Решением проблемы уменьшения парникового эффекта возможно путем:

- а) уменьшения количества сжигаемого углеводородного топлива, т.е. повышения топливной экономичности теплоэнергетических устройств и тепловых двигателей;
  - б) применения топлив с малым содержанием углерода (сжатый и сжиженный газы, спирты и эфиры);
  - в) использования водорода;
  - г) перехода к широкому применению альтернативных источников энергии (энергия солнца и ветра, гидроэнергия, атомная и ядерная энергия).

15. Какие величины измеряются в  $[\text{м}^3/\text{кг}]$ ,  $[\text{кг}/\text{м}^3]$ . Запишите формулы.

- а) теплоемкость; б) удельный вес;  
в) плотность; г) вязкость.

16. Какую энергию можно представить, как сумму отдельных видов энергий:

- а) кинетической энергии молекул;
  - б) колебательного движения атомов в самой молекуле;
  - в) энергии электронов; внутриядерной энергии;
  - г) энергии взаимодействия между ядром молекулы и электронами;
  - д) потенциальной энергии молекул.

17. Какие жидкости применяют в жидкостных термометрах подчеркните:

- а) метиловый спирт,      б) этиловый спирт,      в) керосин,  
г) ртуть,                    д) пентан,                    е) толуол,  
ж) галлий,                    з) ртуть,                    и) амальгама таллия.

Фамилия, имя \_\_\_\_\_ Учебное заведение \_\_\_\_\_  
ние

Курс \_\_\_\_\_ № группы \_\_\_\_\_

Метод анализа конкретных ситуаций по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»

Пример конкретных ситуаций комплексных прикладных задач.

1. Раскройте распределение потенциальной энергии центробежным насосом, посредством рабочего корпуса (улитки).
2. При испытании гидротрубопровода на давление, при заданных длине и внутреннем диаметре, необходимо определить, какой объем воды необходимо накачать.
3. Определите удельную потенциальную работу потока несжимаемой жидкости, отнесенная к одному килограмму массы жидкости.
4. Обоснуйте изменение удельной кинетической энергии потока и зависимость от площади поперечного сечения.
5. В двух трубопроводах различных диаметрах  $d_1 > d_2$  протекает одинаковая жидкость в равных количествах. Расход подаваемой жидкости постоянно увеличивается. В каком трубопроводе будет получено турбулентное движение жидкости.
6. Возможно ли применение уравнения неразрывности для жидкостей при расчете расходов газов (газообразных жидкостей).
7. Какой вид энергии в виде напора, расходуется на преодоление гидравлических сопротивлений при движении жидкости в напорном горизонтальном трубопроводе
8. Объясните преобразование напоров в трубопроводе при движении реальной жидкости по трубопроводу.
9. Перечислите преимущества и недостатки измерительной диафрагмы по сравнению с водомером.

10. Определите изменение удельной энергии положения при подъеме жидкости на высоту от  $z_1$  до  $z_2$ , с учетом потерь.

11. Дайте физическое объяснение понятию напор исходя из единицы измерения пьезометрического напора.

12. Приведите примеры уравнение баланса удельных энергий потока реальной жидкости.

13. Проиллюстрируйте уравнение сохранения энергии. К какому движению жидкости уравнение Бернулли применимо в системе водоснабжения.

14. Вода движется по гладкой трубе определенной длины, с заданным диаметром. Как определить критический напор и скорость, при которых изменится режим течения жидкости и изменение расхода при переходе к турбулентному режиму течения жидкости.

15. Чему равна теоретическая скорость, если давление на поверхности жидкости в сосуде отличается от давления вне его.

16. Будет ли давление в месте сужения струи отличаться от атмосферного.

17. Покажите, что удельная кинетическая энергия струи, вытекающая из насадка меньше, чем у вытекающей через отверстие, для чего найдите их отношение.

18. В конически сходящемся насадке внутренне сжатие струи менее выражено, чем в цилиндрическом насадке, но появляется сжатие струи на выходе. В конически расходящемся насадке происходит резкое расширение струи, увеличиваются гидравлические сопротивления и вместе с тем возрастает разряжение. Всасывающая способность расходящегося насадка наибольшая, несмотря на малый коэффициент расхода, этот насадок пропускает наибольший расход. Чем вызвано такое противоречие?

19. В каком соотношении находятся напоры  $H_1$  и  $H_2$  при истечении через цилиндрический насадок и отверстие равного диаметра, если они пропускают одинаковые расходы.

20. При каких условиях указывают допустимую вакуумметрическую высоты всасывания в каталогах центробежных насосов.
21. По каталогу приведите основные технические показатели и характеристики разных марок насосов.
22. Обоснуйте принципиальное отличие динамических и объемных насосов.
23. Как можно рассчитать напор, развиваемый насосом.
24. Что происходит при увеличении вязкости перекачиваемой жидкости.
25. Поясните, что позволяет преодолеть разность давлений в резервуаре и на всасывании насоса.
26. Обоснуйте выбор разновидностей формы лопастей, перечислите их преимущества и недостатки.
27. Какие параметры необходимо учитывать при конструировании углов лопастей центробежных насосов.
28. Обоснуйте, можно ли по расчетам построить точную характеристику центробежных насосов.
29. Как обеспечить нормальную (бескавитационную) работу насоса.
30. Покажите движение воды в поперечном сечении реки при половодье и при мелководье.
31. Длина параллельно подключенного трубопровода, увеличилась в 4 раза. Как и во сколько раз нужно изменить его диаметр, чтобы расход остался прежним.
32. Каково ударное повышение давления в магистральном стальном водопроводе, на каждый  $m/s$  погашенной скорости.
33. Каковы давление и направление перемещения жидкости в трубопроводе через  $\frac{2L}{c}$  и  $\frac{3L}{c}$  с момента закрытия задвижки.
34. Каково соотношение работ сжатия воды и растяжения трубопровода ( $d=1m$ ,  $\delta=10\text{ mm}$ ) при гидравлическом ударе.

35. Определите разряжение, выраженное в метрах столба жидкости  $\frac{P_0 - P_1}{\gamma}$

необходимое для подъема жидкости на заданную высоту всасывания  $h_{bc}$ .

36. Как повлияет повышение температуры жидкости на допустимую высоту всасывания.

37. Чему равны напор насоса, у которого диаметры всасывающего и нагнетательного патрубков равны ( $d_1 = d_2$ ).

38. Какие факторы уменьшают допустимую высоту всасывающего поршневого и лопастного насосов.

39. Как изменится напор, если центробежный насос, нагнетающий воду станет с теми же скоростями нагнетать воздух.

40. Рассмотрите случай работы насоса при разных частотах вращения. Каковы зависимости подачи, напора, мощности от частоты вращения.

41. Определите тип насоса для обслуживания установки, потребляющей  $6 \text{ м}^3/\text{мин}$  воды при давлении  $10 \text{ КПа}$ . Для привода насоса используется электромотор с частотой вращения  $n = 750 \text{ об/мин}$ .

42. Какую характеристику имеет вентиляционная сеть многоэтажного дома, геометрическим напором воздуха можно пренебречь

43. Во время эксплуатации насосной установки может возникнуть необходимость изменить величину подачи насоса. Сделать это можно двумя способами: изменением степени открытия задвижки на напорном трубопроводе или изменением частоты вращения насоса. Обоснуйте какой способ регулирования подачи насоса экономичней.

44. Проанализируйте совместную работу последовательно соединенных насосов на сеть с различными сопротивлениями.

45. В связи с заменого мотора частота вращения насоса возросла с  $n_1 = 950 \text{ об/мин}$  до  $n_2 = 3000 \text{ об/мин}$ . Каким насосом нужно его заменить, чтобы при новой частоте вращения потребляемая мощность оставалась прежней.

46. Каким способом можно получить производительность насосов меньшую чем критическая.

47. Каким должно быть сопротивление сети, чтобы получить ожидаемый эффект при параллельном и последовательном соединении насосов.

48. Почему КПД насосов, соединенных параллельно или последовательно, меньше КПД насосов, работающих самостоятельно.

49. Какую характеристику должен иметь гидротрансформатор в трансмиссиях машин, работающих с большими перегрузками.

50. Произведите обоснованный выбор марки центробежного насоса в соответствии с заданными техническими параметрами, оцените эффективность работы различных центробежных насосов, укажите их преимущества и недостатки, предложите способы увеличения КПД.

#### Пример разбора анализа конкретной ситуации

Необходимо грамотно выбрать марку насоса в соответствии с заданными техническими параметрами, оценить эффективность работы различных центробежных насосов, указать их преимущества и недостатки, предложить способы увеличения КПД. Для решения данной проблемы подготовлен пакет документов, содержащий каталог центробежных насосов с техническими и рабочими характеристиками. Приведен анализ типового насоса, необходимо грамотно произвести выбор марки центробежного насоса в соответствии с техническими параметрами работы на сеть. Выбор марки центробежного насоса необходимо обосновать графической зависимостью:  $Q=f(H)$ .

#### Пример решения конкретной ситуации.

В современных отраслях хозяйственной деятельности человека, в том числе и в системе образования, широко используется большой парк гидравлических машин, Гидравлические машины - машины, в которых происходит изменение энергии, протекающей в них жидкости.

Понятие "гидравлические машины" включает в себя насосы и гидравлические двигатели (гидродвигатели). Если в насосах происходит преобразование энергии привода в энергию потока жидкости, то в гидродвигателях - преобразование

энергии потока жидкости в механическую работу. Среди гидравлических машин особое место занимают насосы.

Насос - гидравлическая машина, служащая для создания потока жидкой среды путем преобразования механической энергии привода в механическую энергию состояния жидкости. Развитие этого определения приводит к пониманию насоса как гидравлической машины, предназначеннной для перемещения жидкости путем увеличения ее энергии.

Цель анализа конкретной ситуации: получение теоретических знаний и практических навыков в области гидравлических машин и овладение инженерными методами выбора и эксплуатация гидравлического оборудования при педагогической деятельности будущих педагогов.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Знать:

- устройство, принцип действия и основы теории центробежных машин;
- устройства, принцип действия и основы теории осевых насосов;
- устройство, принцип действия и основы теории поршневых машин;
- основные вопросы эксплуатации центробежных насосов, их характерные неисправности и уметь их устраниить.

Уметь:

- по каталогам подобрать насосы для конкретных производственных условий их эксплуатации;
- производить математические расчеты прикладных задач, следуя методическим указаниям преподавателя.
- анализировать принципы выбора гидроаппаратуры, гидравлических машин и применять на практике принципиальные схемы работы гидравлических установок.

Владеть:

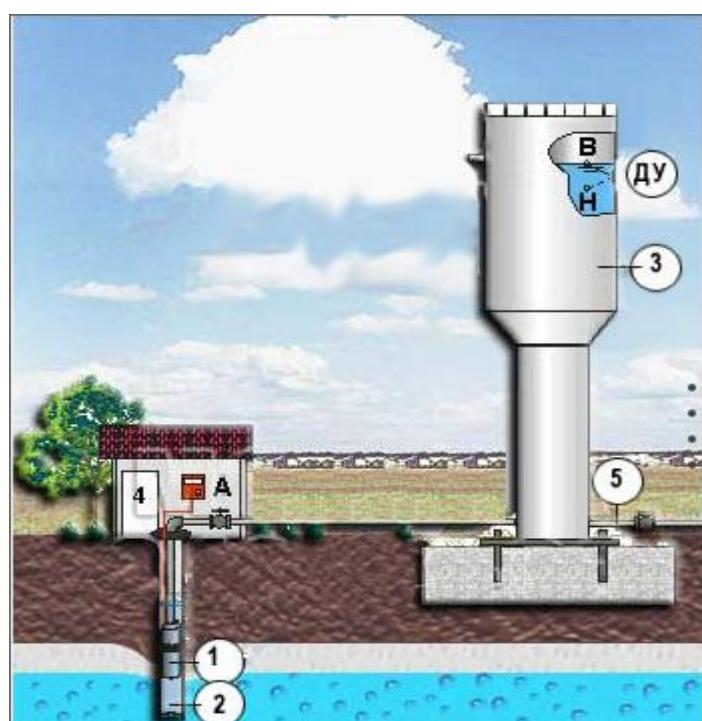
- инженерно-прикладными расчетами и анализом выбора гидравлических машин;

- самостоятельным поиском информации по инженерно-технологическим аспектам

- технической грамотностью физико-математических методов и компьютерных технологий в будущей профессиональной деятельности.

### 1. Исходные данные конкретной ситуации "Выбор центробежного насоса"

Для поддержания постоянства уровня воды в водонапорной башне системы А.А. Рожновского (рис.1) в нее из расположенного рядом шахтного колодца периодически подкачивается вода насосной станцией, оборудованной горизонтальным одноступенчатым центробежным насосом типа "К".



*Рис. 1. Схема подъема воды из шахтного колодца насосной установкой и дозадача ее в водонапорную башню системы Л.А. Рожновского: 1 - погружной насос, 2 - скважина, 3 - водонапорная башня, В - верхняя отметка водонапорной башни, А - автоматика, размещена в 4 - павильоне, 5 – магистраль.*

Расход воды из башни составляет  $Q$ .

Длина всасывающей линии насоса  $l_{bc}$  и нагнетательной линии  $l_h$ .

Суммарные коэффициенты местных сопротивлений для всасывающего трубопровода  $\sum \xi_{bc} = 8$  и для нагнетательного -  $\sum \xi_h = 12$ .

Скорость воды во всасывающем трубопроводе принять  $v_{bc} = 0,8 \text{ м/с}$ , в нагнетательном -  $v_h = 1,0 \text{ м/с}$ .

Геометрическая высота подъема воды  $H_r$ .

Требуется:

- 1) произвести выбор марки центробежного насоса;
- 2) определить рабочие параметры насоса, работающего на заданную водопроводную сеть;
- 3) начертить схему насосной установки. Числовые исходные данные курсовой работы приведены в табл. 1.

Примечание: трубы для всасывающего и нагнетательного трубопроводов принимать по ГОСТ 10704-75 с внутренним диаметром в мм: 57; 63,5; 76; 89; 102; 108; 114; 130; 146; 159; 180; 219.

Таблица 1. - Исходные данные выбора центробежного насоса

№ задания	$Q, \text{м}^3/\text{ч}$	$H_r, \text{м}$	$l_{\text{вс}}, \text{м}$	$l_h, \text{м}$
1	59	15	21	95

## 2. Определение требуемого напора насоса $H_{tp}$

### 2.1. Расчетная формула определения $H_{tp}$

Насос выбирается по заданному расходу (или то же самое - подаче)  $Q$  и требуемому напору  $H_{tp}$ , исходя из принятой схемы водоснабжения (на примере на рис. 1).

Расчетная формула определения требуемого напора запишется в виде

$$H_{tp} = \frac{P_h - P_0}{\gamma} + H_r + h_{\text{потв}} + h_{\text{потн}}; \quad m,$$

где  $\frac{P_h - P_0}{\gamma}$  - высота противодавления, м;

$P_h$  - давление на свободную поверхность воды водонапорного бака,  $H/m^2$ ;

$P_0$  - давление на свободную поверхность воды шахтного колодца,  $H/m^2$  ;  
для открытой водонапорной башни и открытого шахтного колодца  $P_H = P_0 = P$

$_{atm}$  и, соответственно, высота противодавления равна  $\frac{P_H - P_0}{\gamma} = 0$ ;

где  $\gamma$  – удельный вес перекачиваемой воды,  $H/m^3$  ;

$H_z$  - геометрическая высота подъема воды,  $m$ ;

$h_{\text{пот}_{\text{вс}}}$  - потери напора во всасывающем трубопроводе насоса,  $m$ ;

$h_{\text{пот}_n}$  - потери напора в нагнетательном трубопроводе насосной установки,  $m$ .

В общем случае потери напора  $h_l$  слагаются из потерь напора по длине  $h_l$  и местных

потерь  $h_m$

$$h_{\text{пот}} = h_l + h_m, \quad m$$

Потери напора по длине определяются по формуле Дарси-Вейсбаха

$$h_l = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}; \quad m,$$

а местные потери напора  $h_m$  - по формуле Вейсбаха

$$h_m = \sum \xi \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}, \quad m,$$

Отсюда потери напора  $h_{\text{пот}}$  составят

$$h_{\text{пот}} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} + \sum \xi \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}, \quad m,$$

Конкретно для трубопровода рассматриваемого примера выражение (4) запишется в виде:

- для всасывающего трубопровода

$$h_{\text{пот}_{\text{вс}}} = \lambda_{\text{вс}} \cdot \frac{l_{\text{вс}}}{d_{\text{вс}}} \cdot \frac{v_{\text{вс}}^2}{2 \cdot g} + \sum \xi_{\text{вс}} \cdot \frac{v_{\text{вс}}^2}{2 \cdot g}; \quad m,$$

- для нагнетательного трубопровода

$$h_{\text{пот}_n} = \lambda_n \cdot \frac{l_n}{d_n} \cdot \frac{v_n^2}{2 \cdot g} + \sum \xi_n \cdot \frac{v_n^2}{2 \cdot g}; \quad m,$$

где  $\lambda_{ec}$ ,  $\lambda_h$  - коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси), соответственно, во всасывающем и нагнетательном трубопроводах;

$v_{ec}$ ,  $v_h$  - скорость, соответственно, во всасывающем и нагнетательном трубопроводах,  $m/c$ ;

$$v_{ec} = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_{ec}^2}; \quad m/c, \quad v_h = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_h^2}, \quad m/c,$$

Заменяя скорость  $v$  через подачу  $Q$  и диаметр  $d$ , требуемый напор  $H_{mp}$  по формуле (1) запишется в следующем развернутом виде:

$$H_{mp} = 0 + H_e + \lambda_{ec} \cdot \frac{l_{ec}}{d_{ec}} \cdot \frac{16 \cdot Q^2}{2 \cdot g \cdot \pi^2 \cdot d_{ec}^4} + \sum \xi_{ec} \cdot \frac{16 \cdot Q^2}{2 \cdot g \cdot \pi^2 \cdot d_{ec}^4} + \lambda_h \cdot \frac{l_h}{d_h} \cdot \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot \pi^2 \cdot d_h^4} + \sum \xi_h \cdot \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot \pi^2 \cdot d_h^4};$$

$M$ ,

или

$$H_{mp} = H_e + S \cdot Q^2; \quad M,$$

где  $S$  - коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода,  $c^2/m^5$ , равный

$$S = \frac{16}{2 \cdot g \cdot \pi^2} \cdot \left[ \frac{\lambda_{ec} \cdot \frac{l_{ec}}{d_{ec}} + \sum \xi_{ec}}{d_{ec}^4} + \frac{\lambda_h \cdot \frac{l_h}{d_h} + \sum \xi_h}{d_h^4} \right], \quad c^2/m^5.$$

Для определения  $H_{mp}$  необходимо знать диаметры всасывающего  $d_{ec}$  и нагнетательного  $d_{ec}$  трубопроводов, а также коэффициенты гидравлических трений, соответственно, для всасывающего  $\lambda_{ec}$  и нагнетательного  $\lambda_h$  трубопроводов.

2.2. Определение диаметров всасывающего и нагнетательного трубопроводов насосной станции

Для дальнейшего рассмотрения методики выбора насоса зададимся следующими числовыми исходными данными из табл. 1 (вариант 1):

$$Q = 59 \text{ м}^3/\text{ч}; \quad H_e = 15 \text{ м};$$

$$l_{ec} = 21 \text{ м}; \quad l_h = 95 \text{ м};$$

$$v_{ec} = 0,8 \text{ м/с}; \quad v_h = 1,0 \text{ м/с};$$

$$\sum \xi_{ec} = 8; \quad \sum \xi_h = 12;$$

$$t = 10^\circ\text{C}.$$

Из формулы неразрывности потока жидкости  $Q = v \cdot \omega = \text{const}$ ;  $m^3/c$ , где  $Q$  – подача,  $m^3/c$ ;  $v$  – скорость,  $m/c$ ;  $\omega$  – площадь живого сечения трубопровода,  $m^2$ ;

определяем значения диаметров трубопроводов, так как

$$\omega = \frac{\pi \cdot d^2}{4}; \quad m^2,$$

то диаметр трубопровода определяется по формуле

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}, \quad m,$$

Для всасывающего трубопровода диаметр составляет

$$d_{\text{вс}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,016}{3,14 \cdot 0,8}} = \sqrt{\frac{0,064}{2,51}} = 0,159 \quad m,$$

для нагнетательного трубопровода диаметр составляет

$$d_{\text{н}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,016}{3,14 \cdot 1}} = \sqrt{\frac{0,064}{3,14}} = 0,143 \quad m,$$

где  $Q = 59 \text{ м}^3/\text{ч}$  ( $0,016 \text{ м}^3/\text{с}$ ).

### 2.3 Уточнение диаметра труб и скорости движения воды

Полученные диаметры трубопроводов  $d_{\text{вс}} = 159 \text{ мм}$  и  $d_{\text{н}} = 143 \text{ мм}$ , уточняем по ГОСТ 10704-75. Принимаем  $d_{\text{вс}} = 159 \text{ мм}$  и  $d_{\text{н}} = 146 \text{ мм}$ .

Уточняем скорость движения воды во всасывающем трубопроводе с  $d_{\text{вс}} = 141 \text{ мм}$  и нагнетательном трубопроводе  $d_{\text{н}} = 130 \text{ мм}$  по формуле:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}; \quad m/c,$$

- во всасывающем трубопроводе скорость движения воды

$$v_{\text{вс}} = \frac{4 \cdot 0,016}{3,14 \cdot 0,159^2} = \frac{0,064}{0,079} = 0,81 \quad m/c,$$

- в нагнетательном трубопроводе скорость движения воды

$$v_{\text{н}} = \frac{4 \cdot 0,016}{3,14 \cdot 0,146^2} = \frac{0,064}{0,067} = 0,96 \quad m/c.$$

## 2.4. Определение коэффициента гидравлического трения $\lambda$

Значение коэффициента гидравлического трения  $\lambda$  при движении воды во всасывающем и нагнетательном трубопроводах определяется по эмпирическим формулам в зависимости от численной величины числа Рейнольдса  $R_e$

$$R_e = \frac{v \cdot d}{\nu};$$

где  $v$  – средняя скорость потока воды в трубопроводе,  $m/s$ ;  
 $\nu$  – коэффициент кинематической вязкости воды,  $m^3/s$ ; по условию примера  $\nu = 131 \cdot 10^{-8} m^2/s$  при  $t = 10^\circ C$ ;  
 $d$  – диаметр трубопровода,  $m$ .

Конкретно для трубопроводов, рассматриваемого примера, выражение записывается в виде:

- для всасывающего трубопровода

$$R_{e_{sc}} = \frac{v_{sc} \cdot d_{sc}}{\nu}; \quad Re_{sc} = \frac{0,81 \cdot 0,159}{131 \cdot 10^{-8}} = 98313;$$

- для нагнетательного трубопровода

$$R_{e_n} = \frac{v_n \cdot d_n}{\nu}; \quad Re_n = \frac{0,96 \cdot 0,146}{131 \cdot 10^{-8}} = 106992.$$

Так как  $R_e > 2320$ , то режим движения жидкости будет турбулентным и определение коэффициента гидравлического трения (коэффициента Дарси) производим по формуле Блазиуса, которая рекомендуется при

$$2320 \leq R_e \leq 10^5: \quad \lambda = \frac{0,3164}{R_e^{0,25}},$$

где  $R_e$  – число Рейнольдса.

Значение коэффициента гидравлического трения  $\lambda$

- для всасывающего трубопровода

$$\lambda_{sc} = \frac{0,3164}{98313^{0,25}} = \frac{0,3164}{17,7} = 0,0178;$$

- для нагнетательного трубопровода

$$\lambda_n = \frac{0,3164}{106992^{0,25}} = \frac{0,3164}{18,1} = 0,0175$$

## 2.5. Требуемый напор насоса $H_{tp}$

Требуемый напор насоса  $H_{mp}$ , как указывалось выше, определяется по формуле

$$H_{mp} = H_e + S \cdot Q^2; \quad m,$$

где  $H_e$  - геометрическая высота подъема воды (расстояние по вертикали от свободной поверхности воды в шахматном колодце до свободной поверхности водонапорной башни А.А. Рожновского),  $m$ ;  $H_e = 17 m$ ;

$S$  – коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода, определенный по формуле,  $c^2/m^5$ ;

$$S = \frac{16}{2 \cdot 9,81 \cdot 3,14^2} \cdot \left[ \frac{0,0178 \cdot \frac{21}{0,159} + 8}{(0,159)^4} + \frac{0,0175 \cdot \frac{95}{0,146} + 12}{(0,146)^4} \right] = 0,083 \cdot [16172 + 52000] = 5658 \quad c^2/m^5,$$

$Q$  – подача насоса,  $m^3/c$ ;  $Q = 0,016 \quad m^3/c$ .

Численное значение величины требуемого напора насоса составит

$$H_{mp} = 15 + 5658 \cdot (0,016)^2 = 16,45 m$$

3. Выбор марки насоса по  $Q$  и  $H_{tp}$  и построение рабочей характеристики центробежного насоса

Выбранный центробежный насос должен обеспечить подачу  $Q=59 \quad m^3/\text{ч}$  ( $16,0 \text{ л/с}$ ) и иметь напор  $H$  не менее  $H_{mp}$ , т.е. не менее  $16,45 \text{ м}$ .

Рассматривая характеристики насосов этим условиям удовлетворяет центробежный горизонтальный одноступенчатый консольный насос типа К90/20, без обточки рабочего колеса.

Рабочая характеристика насоса К 90/20 изображена на рис. 2 согласно с диаметром 186  $mm$  и частоте его вращения 2900  $об/мин$ .

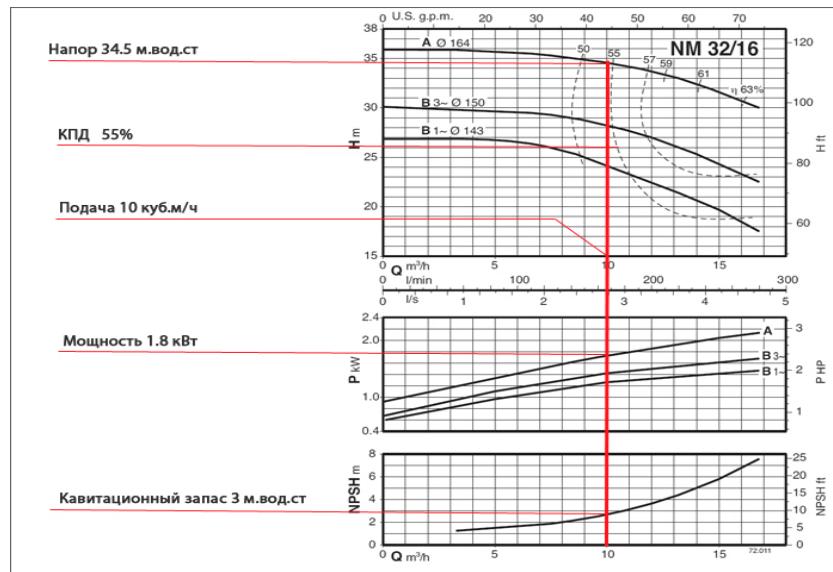


Рисунок 2. Рабочая характеристика центробежного насоса К 90/20

#### 4. Построение характеристики сети и нахождение рабочей точки совместной работы насоса и сети

Напор насоса  $H$  расходуется на преодоление гидравлических сопротивлений в сети трубопроводов, вызванных движением потока воды с расходом  $Q$ , и на остаточный напор, с которым выходит вода на конечном пункте из трубопровода, т.е.  $H = H_w + h_{ocm}$ ,

м

где  $H$  – напор насоса, м;  $H_w$  – гидравлические сопротивления, м;  $h_{ocm}$  – напор остаточный, м,

Гидравлические сопротивления  $H_w$  приводят к потерям напора  $h_{ocm}$ . Отсюда  $H_w = h_{ocm}$ , при  $h_{ocm} = 0$ ,  $H = H_w$ ;

т.е. весь напор насоса расходуется на преодоление гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Следовательно, уравнение (П.10) можно представить в виде

$$H_w = H_e + S \cdot Q^2, \quad \text{м,}$$

Это выражение называется уравнением характеристики трубопровода, и по нему строится характеристика трубопровода.

*Характеристика трубопровода (сети) – графическое изображение зависимости гидравлического сопротивления трубопровода  $H_w$  от пропускаемого им расхода жидкости  $Q$ , т.е.  $H_w = f(Q)$ .*

Для построения характеристики трубопровода воспользуемся таблице 2 в которой, задавшись значениями  $Q$ , определяем величины  $H_w$ .

При графическом изображении характеристики трубопровода следует задаваться значениями  $Q$  из следующих соображений:

- 1) брать не менее четырех значений  $Q$ ;
- 2) первую точку брать со значением  $Q = 0$ ;
- 3) последнюю точку – со значением  $Q_{\max}$  по характеристике насоса (в нашем случае  $86 \text{ м}^3/\text{ч}$  или  $24 \text{ л}/\text{с}$ );
- 4) промежуточные точки – произвольно, но обязательно одну соответствующую требуемой величине подачи по условию задачи (в нашем случае  $Q = 59 \text{ м}^3/\text{ч} = 16,45 \text{ л}/\text{с}$ ).

Таблица 2. - Исходные данные для построения  $H_w = f(Q)$ .

$Q, \text{ л}/\text{с}$		$Q^2, \text{ м}^3/\text{с}^2$	$S, \text{ м}^2/\text{м}^5$	$S \cdot Q^2, \text{ м}$	$H_e, \text{ м}$	$H_w = H_e + S \cdot Q^2, \text{ м}$
$\text{л}/\text{с}$	$\text{м}^3/\text{с}$	$(\text{м}^3/\text{с})^2$	$\text{м}^2/\text{м}^5$	$\text{м}$	$\text{м}$	$\text{м}$
0	0	0	5658	0	15	15
4	$4 \cdot 10^{-3}$	$0,16 \cdot 10^{-4}$	5658	0,1	15	15,1
8	$8 \cdot 10^{-3}$	$0,64 \cdot 10^{-4}$	5658	0,4	15	15,4
12	$12 \cdot 10^{-2}$	$1,44 \cdot 10^{-4}$	5658	0,8	15	15,8
16	$16 \cdot 10^{-2}$	$2,56 \cdot 10^{-4}$	5658	1,5	15	16,5
20	$20 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-4}$	5658	2,3	15	17,3
24	$24 \cdot 10^{-2}$	$5,76 \cdot 10^{-4}$	5658	3,3	15	18,3

Характеристику трубопровода  $H_w = f(Q)$  строим на том же графике, где приведена характеристика насоса (рис. 3). Точка пересечения кривой  $H_w = f(Q)$  с главной характеристикой насоса  $H = f(Q)$  называется рабочей точкой с насоса, которая обозначается буквой «А», рис. 3.

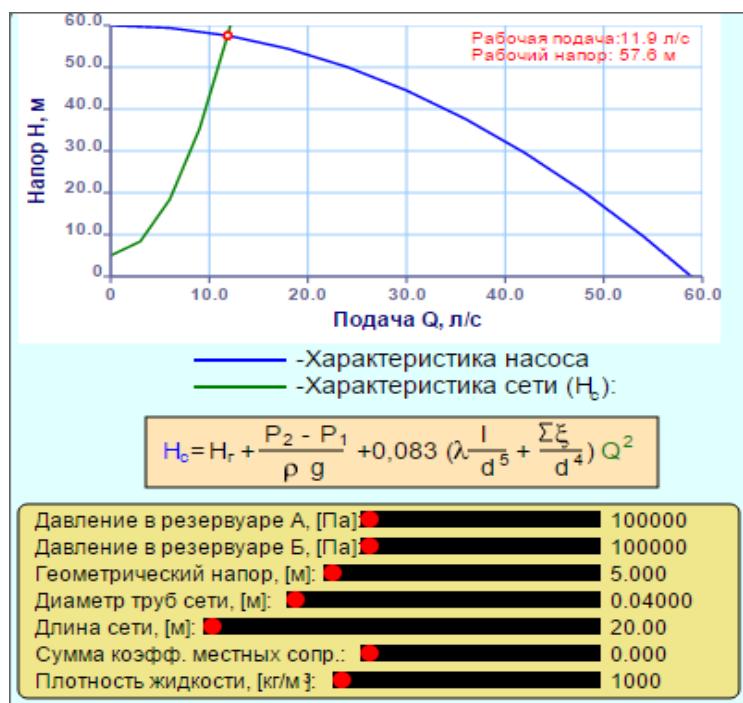


Рисунок 3. Совместная работа центробежного насоса и трубопроводной сети

Проведя через точку «А» вертикальную и горизонтальную линии до пересечения с кривыми характеристики насоса, определяем численные значения рабочих параметров насоса при работе на данный трубопровод.

### 5. Определение рабочих параметров насоса

Рабочая точка определяет единственный возможный режим совместной работы насоса с заданным трубопроводом. Она определяет основные рабочие данные (параметры) насоса: подачу  $Q_p$ , напор  $H_p$ , мощность  $N_p$  и коэффициент полезного действия  $\eta_p$ .

При подборе насоса необходимо стремиться к тому, чтобы рабочая точка «А» располагалась как можно ближе к максимальному значению к.п.д. насоса. Как отмечено выше, проведя через рабочую точку «А» вертикальную и горизонтальную линии, при пересечении их с соответствующими кривыми получаем для нашего случая значения рабочих величин:  $Q_p$ ,  $H_p$ ,  $N_p$ ,  $\eta_p$ .

Мощность на валу насоса  $N_a$  для рабочей точки можно определить также

по формуле:  $N_p = \gamma \cdot \frac{Q_p \cdot H_p}{\eta_p} ; \kappa B m$ ,

где  $\gamma$  – удельный вес жидкости,  $\kappa H/m^3$ ; для воды  $\gamma = 9,81 \kappa H/m^3$ ;

Расхождение в численных значениях по характеристике и расчетных значений объясняется неточностью построения характеристики сети, на рис. 4 отображено сравнительный анализ энергопотребления насосов с одинаковой гидравлической мощностью.



Рисунок 4. Сравнительный анализ энергопотребления насосов с одинаковой гидравлической мощностью.

### Список литературы

#### Основная литература:

1. Спасский К.Н., Лелеева Е.Н. Гидравлика и гидравлические машины [Текст]: учебник. - МГОУ, 2012 г.
2. Калекин А. А. Гидравлика и гидравлические машины [Текст]: учебное пособие для студентов вузов - М: Мир, 2009. - 512 с: ил.
3. Калекин А. А. Основы гидравлики и технической гидромеханики. [Текст]: учебное пособие для студентов вузов - М.: Мир, 2010. - 276 с: ил.

#### Дополнительная литература:

4. Давыдова М.А. Лекции по гидродинамике. [Текст]: учебное пособие. Физматлит, 2011 г.

5. Никитин О.Ф. Гидравлика и гидропневмопривод. [Текст]: учебник. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 414 с.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ № 9.

Аннотация дисциплины «Педагогические технологии»

Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение,

44.03.05 Педагогическое образование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

#### *1. Цели и задачи изучения дисциплины:*

Цель изучения дисциплины – формирование понимания системы обучения и воспитания в профессиональных учебных заведениях; с функциями бакалавра профессионального обучения при подготовки рабочих и специалистов (по отрасли).

Задачи изучения дисциплины:

- формирование системы теоретических знаний углубить и расширить знания по основам процесса преподавания в профессиональном учебном заведении и руководству познавательной деятельностью учащихся;
- освоение моделей обучения, современных педагогических технологий, их назначение и особенности;
- проектирование педагогических систем, педагогического процесса, педагогических ситуаций;
- освоение технологии активных методов обучения, технологии контроля знаний, умений и навыков студентов, технологии организации самостоятельной работы студентов;
- освоение метода эффективного овладения общекультурных, профессиональных компетенций или их составляющих.

#### *2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) бакалавриата*

Учебная дисциплина Б.3.Б.6 «Педагогические технологии» входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин ФГОС ВПО.

Требования к входным знаниям и умениям обучающегося: твердое владение знаниями и умениями сформированные в процессе изучения дисциплин «Введение в профессионально-педагогическую специальность», «Общая и профессиональная педагогика», «Методика воспитательной работы».

### *3. Основные образовательные технологии*

В процессе изучения дисциплины «Педагогические технологии» используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

### *4. Требования к результатам освоения дисциплины*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемых знаний, умений и навыков, которые являются элементами следующих компетенций, определенных ФГОС ВПО и приведенных в таблице.

Таблица 1. - Формируемые компетенции, в результате освоения дисциплины «Педагогические технологии»

№ п/п	Индекс ком- петен- ции	Содержание компетенций согласно учебному плану
<i>Общекультурные компетенции</i>		
1	ОК-29	Владение системой эвристических методов и приемов
<i>Профессиональные компетенции</i>		
2	ПК-15	Готовность к осуществлению профессионального и личностного самообразования, проектированию дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры, участию в экспериментальной работе
3	ПК-16	Способность преподавать в учреждениях среднего и высшего профессионального образования

5	ПК-17	Способность проектировать и применять индивидуализированные, деятельностно и личностно ориентированные технологии и методики обучения рабочих (специалистов);
---	-------	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знатъ:**

- понятие «педагогическая технология», классификацию педагогических технологий,
- подходы технологии обучения, систему научных принципов к программированию процесса обучения и использованию их в образовательной практике,
- функции педтехнологий в педагогическом процессе, методологические требования к педагогической технологии,
- технологию развивающего обучения, технологию организации самостоятельных работ учащихся,
- классификацию активных методов обучения, технологию проблемного обучения, информационные технологии,
- технологию дифференцированного обучения, модульное обучение, дистанционное обучение.

**уметь:**

- раскрыть сущность понятия технологии обучения, охарактеризовать основные теоретические положения модульных технологий обучения,
- сформулировать основные требования, предъявляемые к процессу проектирования модульных технологий обучения,
- объяснить сущность теории стадийного обучения, дать характеристику достоинствам и недостаткам основных систем производственного обучения,
- раскрыть специфику модели дистанционного обучения и ее использование в мировой практике

**владеть:**

- специальной терминологией, используемой в сфере педагогики

*5. Общая трудоемкость дисциплины*

5 зачетных единиц (180 академических часа)

*6. Формы контроля:* Промежуточная аттестация: зачет, экзамен.

*7. Составитель:* Гаврилова Ирина Станиславовна, старший преподаватель кафедры профессионального обучения и бизнеса.

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 10.**

Тестовых заданий по дисциплине «Педагогические технологии».

Учебное пособие для самостоятельной работы студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование

ние

1. Идея «технологизации» обучения принадлежит педагогу:

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| а) К.Д. Ушинский  | б) А.С. Макаренко |
| в) Я.А. Коменский | г) И. Песталоцци  |

2. Педагогическому мастерству соответствует определение:

- |   |
|---|
| а) Совершенное владение педагогической техникой.  |
| б) Совершенное знание своего предмета.            |
| в) Совершенное владение педагогическими методами. |
| г) Все ответы верны.                              |

3. Какой ответ соответствует определению педагогической технологии:

- |  |
|--|
| а) Комплекс знаний, умений и навыков, необходимых педагогу для того, чтобы эффективно применять на практике избираемые им методы педагогического воздействия, как на отдельных воспитанников, так и на коллектив в целом.  |
| б) Системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учётом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействий, ставящей своей задачей оптимизацию форм образования. |

в) Выработка эталонов для оценки результатов обучения и на этой основе концентрацию усилий педагога и учащихся на целях, атмосферу открытости, объективности.

г) Разновидность методики, обеспечивающий гарантированный результат, структура, стоящая над, под или рядом с методикой, использование технических средств обучения.

4. Технологическая карта представляет собой:

а) Единый процесс разработки определённой продукции.

б) Технический документ, отображающий последовательность технологических операций производства определённой продукции.

в) Показатель процесса выполнения работы производителя.

г) Порядок реализации технологических операций.

5. Педагогические инновации предназначены и направлены на:

а) изменения, направленные на изменения педагогической системы.

б) нововведения в учебно-воспитательном процессе с целью повышения его эффективности.

в) мобилизацию внутренних ресурсов педагогической системы для повышения результата обучения.

6. Для запуска инновационного процесса оптимизации требуются:

а) Значительные инвестиции.

б) Полная перестройка педагогической системы.

в) Желание, инициатива, понимание «узких мест» педагогической системы, видение перспектив улучшения.

г) Согласие учителей и родителей.

7. Основой обучения критическому мышлению являются три фазы:

а) Обучение, воспитание, развитие.

б) Преподавание, учение, деятельность.

в) Вызыва, осмыслиения, размышления.

г) Определение, активизация, закрепление.

8. Критическое мышление – это...

- а) педагогическая технология, ориентированная на развитие у учащихся навыков работы с текстом, на овладение всеми видами звучащей и письменной речи, на взаимодействие со сверстниками по поводу данного текста.
- б) сложный процесс творческого интегрирования идей и возможностей, переосмыслиния и перестройки концепций и информации.
- в) умственная деятельность, при которой особое внимание уделяется анализу, сравнению, толкованию, применению, инновациям, решению проблемы или оценке хода мысли.
- г) Критическое суждение человека относительно условий и результатов опыта способно направить желание и интересы личности по правильному пути.

9. Укажите методы обучения критическому мышлению.

- а) Словесные, наглядные, практические, лабораторные, проблемно-поисковые, компьютерные.
- б) Продвинутая лекция, кластер, мозговой штурм, концептуальная таблица, Т-схема, обучение сообща.
- в) Лекция, демонстрация кино, лабораторный метод, компьютерный, репродуктивный, мозговой штурм, обучение сообща.
- г) Убеждение, внушение, метод примера, создание проблемной ситуации, дискуссия, дебаты.

10. По какому признаку можно определить тип и структуру занятия:

- а) по дидактическим целям.
- б) по расположению элементов урока.
- в) по количеству времени, отводимого на достижение главной цели.
- г) по количеству структурных частей.

11. По характеру познавательной деятельности учащихся выделяют следующие методы:

- а) Традиционный, продуктивный, репродуктивный, дедуктивный, программированный, компьютерный.

- б) Объяснения нового материала, повторения, закрепления, комбинированный, контроля.
- в) Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемного изложения, частично-поисковые, исследовательские.
- г) Словесные, наглядные, практические, логические.

12. Из приведённых вариантов ответов определите принципы педагогических технологий:

- а) Научность, проектируемость, системность, целенаправленность, деятельностный подход, управляемость, корректируемость, результативность, воспроизведимость, экономичность.
- б) Сознательность и активность, наглядность, систематичность и последовательность, прочность, научность, доступность, связь теории с практикой.
- в) Сознательность, оптимизация, планомерность, учет возрастных особенностей, связь теории с практикой, научность, доступность.
- г) Образование, обучение, развитие, формирование, знания, умения, навыки, а также цель, содержание, организация, виды, формы, методы, средства и результаты обучения.

13. Личностно-ориентированным технологиям обучения присущи следующие основные принципы:

- а) Гуманизм, сотрудничество, свободное воспитание.
- б) Образование, обучение, развитие, формирование, знания, умения, навыки, а также цель, содержание, организация, виды, формы, методы, средства и результаты обучения.
- в) Сознательность и активность, наглядность, систематичность и последовательность, прочность, научность, доступность, связь теории с практикой.
- г) Сознательность, оптимизация, планомерность, учет возрастных особенностей, связь теории с практикой, научность, доступность.

14. Выберите верное определение «педагогического процесса»

- а) Развивающееся взаимодействие воспитателей и воспитуемых, направленное на достижение заданной цели и приводящее к заранее намеченному изменению состояния, преобразованию свойств и качеств воспитуемых.
- б) Внутренне связанная совокупность многих процессов, суть которых состоит в том, что социальный опыт превращается в качества формируемого человека.
- в) Это система, объединяющая в себе процессы обучения, воспитания, развития, формирования, преподавания и учения.
- г) Процесс активной деятельности личности.

15. Организация процесса обучения – это .....

- а) Упорядоченная деятельность педагога по реализации цели обучения, обеспечение информирования, воспитания, и практических знаний.
- б) Упорядочение дидактического процесса по определенным критериям, приданье ему необходимой формы для наилучшей реализации поставленной цели.
- в) Дидактический процесс по определенным критериям, в ходе которого реализуются поставленные цели.
- г) Процесс, в ходе которого на основе познания, упражнения и приобретенного опыта возникают новые формы поведения и деятельности, изменяются ранее приобретенные.

16. В чём заключается принцип деятельности модульного обучения?

- а) Формирование модулей в соответствии с содержанием деятельности специалиста.
- б) Стимулирование учебно-познавательной деятельности студента.
- в) Повышение эффективности усвоения материала, вследствие введения проблемных ситуаций и практической направленности занятий.
- г) Осуществление системного модульного подхода к созданию и реализации всего процесса преподавания и усвоения знаний, обеспечивающих возобновляемость гарантирующий достижение учащимся запланированных результатов обучения.

Фамилия, имя \_\_\_\_\_ Учебное заведение \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ № группы \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 11.

Аннотация дисциплины «Методика профессионального обучения»

Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение,

44.03.05 Педагогическое образование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

### *1. Цели и задачи изучения дисциплины:*

Цель изучения дисциплины – формирование понимание системы профессионально-педагогической деятельности, функциями бакалавра профессионального обучения при подготовки рабочих и специалистов (по отраслям).

### *Задачи изучения дисциплины:*

- углубить и расширить знания по основам процесса преподавания в профессиональном учебном заведении и руководству познавательной деятельностью учащихся;
- освоение методов эффективного владения общекультурных, профессиональных компетенций или их составляющих и другими вопросами обучения и воспитания в профессионально-педагогическом вузе;
- проектирование дидактических средств производственного обучения;
- освоение методической работы педагога профессионального обучения;

### *2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) бакалавриата*

Учебная дисциплина Б.3.Б.7 «Методика профессионального обучения» входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин ФГОС ВПО.

Требования к входным знаниям и умениям обучающегося: твердое владение знаниями и умениями сформированные в процессе изучения дисциплин «Введение в профессионально-педагогическую специальность», «Общая и профессиональная педагогика», «Методика воспитательной работы», «Педагогические технологии».

### *3. Основные образовательные технологии*

В процессе изучения дисциплины «Методика профессионального обучения» используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

### *4. Требования к результатам освоения дисциплины*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемых знаний, умений и навыков, которые являются элементами следующих компетенций, определенных ФГОС ВПО и приведенных в таблице.

Таблица 1. - Формируемые компетенции, в результате освоения дисциплины «Методика профессионального обучения»

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенций согласно учебному плану
<i>Общекультурные компетенции</i>		
1	ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию
<i>Профессиональные компетенции</i>		
2	ПК-2	Способность развивать профессионально важные и значимые качества личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена.
3	ПК 9	Готовность к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию

5	ПК-19	Готовность к проектированию комплекса учебно-профессиональных целей, задач
6	ПК-23	Готовность к проектированию форм, методов и средств контроля результатов подготовки рабочих и специалистов среднего звена

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- содержание обучения, учебные программы по профессиональному обучению;
- методику проведения различных форм занятий с учащимися;
- цели и задачи педагогической деятельности, связанной с профессиональным обучением;
- методы решения учебно-воспитательных задач профессионального лицея;
- методику исследовательской работе по агротехнической тематике, с целью применения ее результатов в учебно-педагогической практике;
- методы организационной работы с учащимися лицея с целью развития у них умений и навыков по специальности;
- методы использования межпредметных связей обучения, учащихся с общеобразовательными и техническими дисциплинами.

**уметь:**

- планировать режим собственной учебной деятельности, осуществлять самоменеджмент;
- применять эффективные способы усвоения знаний по дисциплине;
- организовывать разные типы учебной и практической деятельности учащихся в профессиональном лицее;
- проводить обучение специальным дисциплинам в соответствии с региональным компонентом учебного плана;

- разрабатывать конспекты теоретических и практических уроков на основе общих дидактических принципов и межпредметных связей с общеобразовательными, художественно-графическими и техническим дисциплинами;
- владеть формами и методами внеаудиторной работы с учащимися;
- планировать и выполнять учебно-воспитательные задачи профессионального учебного заведения;
- организовывать аудиторные, внеаудиторные и дополнительные формы обучения учащихся (кружковую, творческую работы, экскурсии, тематические вечера, олимпиады, выставки, конкурсы и т.д.);
- использовать производственное и научное окружение профессионального учебного заведения для расширения и углубления политехнического и учебного кругозора учащихся;
- самостоятельно разрабатывать программы факультативных занятий, спецкурсов, кружковой и профориентационной работы с учащимися;
- самостоятельно изготавливать учебно-методические и наглядные пособия (указания к выполнению лабораторно-практических занятий, учебных таблиц, муляжей, макетов и др.), обучающие и контролирующие программы с использованием ТСО.
- проводить контроль успеваемости учащихся;
- разрабатывать критерии оценки знаний и умений по теоретическому, практическому курсу и самостоятельной работе учащихся;
- проводить профориентационно-ориентационную беседу в образовательных учреждениях о направлении подготовки «Профессиональное обучение (по отраслям)».

**владеть:**

- специальной терминологией, используемой в сфере педагогики;
- технологиями работы с различного рода источниками информации, (аудио, видео и др.).

*5. Общая трудоемкость дисциплины*

5 зачетных единиц (288 академических часа)

6. *Формы контроля*: Промежуточная аттестация: курсовая работа, экзамен.

7. *Составитель*: Гаврилова Ирина Станиславовна, старший преподаватель кафедры профессионального обучения и бизнеса.

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 12.

Тестовые задания по дисциплине «Методика профессионального обучения» для самостоятельной работы студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование

1. Определите виды учета успеваемости, который включает: проверочные и контрольные работы с целью получения данных по результатам обучения за конкретный период:

- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| а) текущий учет  | б) периодический учет |
| в) итоговый учет | г) рубежный учет.     |

2. Количество основного учебно-производственного оборудования индивидуального пользования определяется из расчета работы учащихся не более, чем:

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| а) в две смены  | б) в одну смену |
| в) в три смены. |                 |

3. Производственную практику на I и II курсах обучения не рекомендуется начинать ранее

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| а) 8 часов,     | б) 7 часов 30 минут |
| в) 9 часов утра | г) 10 часов.        |

4. Вопросы техники безопасности, электробезопасности и пожарной безопасности должны постоянно находиться в поле зрения мастера.

- а) это входит в обязанности мастера

- б) это не входит в обязанности мастера
- в) в обязанности мастера входит частично

5. Что не относится к учебно-технологической документации:

- а) чертежи на изготавляемые изделия с техническими требованиями
- б) средства письменного инструктирования, учебники и учебные пособия.
- в) инструкционные и инструкционно-технологические карты

6. Применение инструкционно-технологических карт, письменных инструкций и самостоятельное выполнение учащимися операций и переходов между ним:

- а) освобождает мастера полностью от контроля за действиями обучаемых.
- б) не освобождает мастера полностью от контроля за действиями обучаемых.
- в) контроль проводится по собственному решению мастера

7. Оперативным называется время:

- а) в течение которого выполняется производственная работа, направленная на выполнение данной операции или задания.
- б) затрачиваемое рабочим на установку и снятие деталей, их измерения, пуск и остановку станка, включение и выключение подачи
- в) в продолжение всего рабочего дня.

8) Объем учебно-производственной нагрузки не должен превышать:

- а) 36 ч (академических) в неделю и 6 ч в день
- б) 24 ч. (академических) в неделю и 6 ч в день
- в) 18 ч. в неделю.

9. Какие должна включать стадии планирования подготовка мастера к занятиям: подготовка к изучению очередной темы учебной программы:

- а) текущее планирование
- б) перспективное планирование
- в) оперативное планирование.

10. Обязательным элементом вводного инструктажа является:

- а) инструктаж по технике безопасности

- б) показ трудовых приемов  
 в) ознакомление с последовательностью выполнения операций.

Фамилия, имя \_\_\_\_\_ Учебное заведение \_\_\_\_\_  
 ние \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ № группы \_\_\_\_\_

### ПРИЛОЖЕНИЕ № 13.

#### Бально-рейтинговая система оценки контроля знаний по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»

Системой менеджмента качества ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева» разработано положение о порядке организации бально-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов. Бально-рейтинговая система оценки успеваемости студентов служит одной из форм контроля освоения учебных дисциплин по основной образовательной программе и вводится в дополнение к традиционной четырехбалльной системе оценок. Настоящая система оценок успеваемости студентов основана на использовании совокупности контрольных точек, оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. При этом предполагается разделение курса на самостоятельные, логически завершенные блоки (модули).

Бально-рейтинговая система оценки знаний студентов – система индивидуальной оценки качества подготовки студентов, основанная на интегральной оценке результатов всех видов учебной деятельности по основной образовательной программе высшего профессионального образования. Бально-рейтинговая система оценки знаний студентов включает в себя текущий рейтинг контроль, промежуточный контроль, рубежный рейтинг контроль. Суммарный рейтинг по

дисциплине – количество баллов, полученных студентом в течении семестра по результатам текущей работы и рубежных контролей.

Суть рейтинговой системы оценки знаний по дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» заключается в следующем:

- 1) итоговые баллы по дисциплине, вносится в бальную ведомость, отражающие не только итоги сдачи экзамена или зачета, но и результаты учебной работы в течение всего семестра;
- 2) для того чтобы объективно оценить результаты работы студента, в учебный процесс вводится система разнообразных по форме и содержанию контрольных мероприятий (контрольных точек), каждое из которых оценивается определенным числом баллов (как правило, контрольными точками являются контрольные работы, лабораторные работы, тестирования и др., за успешное выполнение которых студенту выставляются не оценки, как прежде, а начисляются баллы);
- 3) итоговый рейтинг по дисциплине представляет собой сумму баллов, полученных студентом за прохождение контрольных точек, включая финальные (зачет/экзамен);
- 4) итоговый контроль (зачет/экзамен) является частью общей оценки, а баллы по нему - частью итогового рейтинга, который накапливается при изучении дисциплины.

Важное условие балльно-рейтинговой системы – своевременное выполнение установленных видов работ. Если контрольная точка по дисциплине пропущена по неуважительной причине или с первого раза не сдана, то при ее пересдаче, даже если студент отвечал хорошо, часть баллов снимается. Таким образом, в процессе изучения дисциплин накапливаются баллы, формируется рейтинг, который в итоге показывает успеваемость студента.

Ожидаемые результаты внедрения балльно-рейтинговой оценки знаний по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины» следующие:

- во-первых, повышается объективность оценки студенческих достижений в учебном процессе. Здесь объективность – главное требование, предъявляемое к оценке, тогда зачет или экзамен перестает быть «последним приговором», потому что он только добавит баллы к тем, которые набраны за семестр.

- во-вторых, балльно-рейтинговая система позволяет более точно оценивать качество учебы и глубину знаний. В балльно-рейтинговой системе сразу видно, как студент организовывал свою деятельность, при изучении и выполнении текущего материала.

- в-третьих, эта система позволяет снимать проблему «сессионного стресса», так как если по завершении курса студент получает значительную сумму баллов, он может быть освобожден от сдачи экзамена или зачета.

Ввиду вышеизложенного, качество подготовки к занятиям обязательно повысится при введении балльно-рейтинговой системы, что немаловажно для занятия в будущем достойного места на рынке труда. Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости строится на регулярной работе в течение всего семестра и на систематическом контроле преподавателем уровня учебных достижений студентов.

Балльно-рейтинговая система позволяет объективно контролировать всю учебную деятельность студентов, стимулирует их познавательную активность и помогает планировать учебное время. Кроме того, балльно-рейтинговая система поможет развитию демократичности, инициативности и здорового соперничества в учёбе. Учебный процесс по блочно-модульной технологии основан на специальных дидактических средствах, направленных на развитие у студентов умений самостоятельно добывать и непрерывно повышать знания, на основе общедидактических принципов обучения и подходов (системного, личностно-ориентированного, дифференцированного и др.)

Уровень сформированности компетенций оценивается не только по результату промежуточной аттестации, но и с учетом контроля работы студента в

течение семестра. Для комплексной оценки знаний, умений и навыков, формируемых на всех стадиях освоения дисциплины, используются технологии балльно-рейтинговой системы, позволяющей перевести качественные критерии формирования компетенций в количественную шкалу. Отметка по дисциплине складывается из нескольких составляющих.

Усвоение каждой изучаемой студентом за семестр дисциплины максимально оценивается в 100 рейтинговых баллов, которые распределяются по разделам дисциплины в зависимости от их значимости и трудоемкости. Максимальная сумма баллов (100), которую студент может набрать за семестр по дисциплине в ходе текущего контроля (Стек) и промежуточной аттестации (СнрОМ.аTT.): Стек. + S пром.атт. = 100 баллов.

За текущую работу студент может получить максимально 60 баллов. За экзамен или зачет - максимально - 40 баллов.

Конкретное распределение баллов по видам работ представлено в рейтинг-плане дисциплины.

На зачете ответ студента на каждый вопрос оценивается в 20 баллов:

*16-20 баллов* - дан четкий, правильный, полный ответ. Студент продемонстрировал хорошие знания основных понятий, умение ориентироваться в характеристиках и свойствах материалов. Ответ содержательно исчерпывающий, лаконичный по форме изложения. Студент демонстрирует умение соотнести теорию с практикой, приводит примеры из реальной жизни. Студент не допускает грубых речевых ошибок.

*11-15 баллов* - знания достаточно глубокие, однако, не достаточно систематизированные, логическая последовательность ответа может быть нарушена, студент затрудняется в комментировании, приведении примеров, не всегда увязывает теоретические положения с практикой.

*6-10 баллов* - знания довольно поверхностные, несистематизированные. Студент затрудняется в определении понятий, логика ответа нарушена. Однако приводит примеры из практики.

0-5 баллов - ответ не по существу вопроса, поверхностный, расплывчатый. Присутствуют ошибки фактического характера. Студент демонстрирует слабое знание теории и неумение применить знания на практике.

Ниже представлены таблицы: таблица 1. Рейтинг-план дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины», таблица 2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций студента в результате изучения дисциплины и шкала оценивания, таблица 3. Структура экзаменацационной работы.

Таблица 1. Рейтинг-план дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины»

Максимально возможный балл по виду учебной работы								
№	Содержание раздела	Текущий рейтинг			Рубежный рейтинг		Сумма баллов	Итоговая аттест. (макс. балл)
		ауд. час.	сам.р. час.	лабор. зан. баллы	Форма контроля	Макс. балл		
1	Гидростатика,	18	16	6	Контроль-ная работа, тестирова-ние	8	14	40
2	Гидродина- мика	18	20	6		10	16	
3	Динамические насосы	18	22	8	Контроль-ная работа, тестирова-ние	10	18	
4	Возвратно-по-ступательные насосы	18	14	6		6	12	
ИТОГО		72	72	26	34		60	

Сумма баллов по дисциплине 100
--------------------------------

Таблица 2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций студента в результате изучения дисциплины и шкала оценивания

Критерии сформированности компетенций	Шкала оценивания на основе набранных баллов	Аттестация в пятибалльной системе
Выполнение требований к формируемым знаниям, умениям и навыкам У(ОК-6), З (ОПК-6), В (ПК-1), З (ПК-5), В (ПК-16), У (ОК-27) на достаточно высоком уровне	от 85 баллов до 100	«отлично»
Выполнение требований к формируемым знаниям, умениям и навыкам У(ОК-6), З (ОПК-6), В (ПК-1), З (ПК-5), В (ПК-16), У (ОК-27) на продвинутом уровне	от 70 до 84 баллов	«хорошо»
Выполнение требований к формируемым знаниям, умениям и навыкам У(ОК-6), З (ОПК-6), В (ПК-1), З (ПК-5), В (ПК-16), У (ОК-27) на базовом уровне	от 60 до 69 баллов	«удовлетворительно»
Выполнение требований к формируемым знаниям, умениям и навыкам У(ОК-6), З (ОПК-6), В (ПК-1), З (ПК-5), В (ПК-16), У (ОК-27) ниже базового уровня	ниже 60 балла	«неудовлетворительно»

Промежуточная аттестация по дисциплине - контрольная работа в письменной форме, зачет.

Итоговая аттестация по дисциплине - экзамен. Время и место проведения экзамена устанавливается в соответствии с расписанием экзаменационной сессии.

Структура экзаменационной работы отражена в таблице 4 и состоит из трех частей, предполагающих ответы на задания множественного выбора, решение одной задачи, анализ предложенной ситуации с ответом на два комплексных вопроса.

Таблица 3. Структура экзаменационной работы

№ п/п	Структура экзаменационной работы	Проверяе- мые резуль- таты обуче- ния	Критерии оценки	Мак- с балл
1	Тестирование: 10 заданий множественного выбора	У(ОК-6), З (ОПК-6), В (ПК-1), З (ПК-5), В (ПК-16), У (ОК-27) З	Верный ответ	1 балл *10
2	Решение задачи	У(ОК-6), З (ОПК-6), В (ПК-1), З (ПК-5), В (ПК-16), У (ОК-27) З	Оценивается уровень прикладных знаний и навык их использования применительно к конкретному разделу дисциплины, в случае неполного решения оцениваются верно пройденные этапы:  5 баллов – приведено полное решение задачи,	10

			3-4 балла – пройдены не все этапы решения, допущены некоторые недочеты, 0-2 балла – задание выполнено менее, чем наполовину, допущены существенные ошибки	
3	Задание предполагает анализ предложенной ситуации с ответом на два комплексных вопроса.	У(ОК-6), З (ОПК-6), В (ПК-1), З (ПК-5), В (ПК-16), У (ОК-27) З	<p>7-10 баллов - дан четкий, грамотный, полный ответ. Студент продемонстрировал глубокое знание основных законов гидростатики и гидродинамики, основ теории физического моделирования гидравлических явлений, базовые навыки математических и инженерно-прикладных расчетов и анализом выбора гидравлических машин.</p> <p>4-6 баллов - знания достаточно глубоки, однако недостаточно систематизированы, часть математических и инженерно-прикладных расчетов содержит ошибки.</p> <p>0-3 балла - знания довольно поверхностные, несистематизированные. Путается в понятиях, затрудняется сформулировать принципиальные схемы работы установок, затрудняется при классификации</p>	10 + 10

			насосов и их выбора в соответствии с заданными параметрами.	
--	--	--	---	--

В целом, считаем, что балльно-рейтинговая система конкретизирует контроль знаний в группах с разным уровнем компетенций, через написание студентами рефератов, работа с тестовыми заданиями (обязательные по каждому изученному блоку, участие в научных студенческих конференциях, и др.).

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 14.

## Дидактическое и материально-техническое обеспечение по дисциплинам «Гидравлики и гидравлические машины», «Теплотехника»

1. Настольная лабораторная гидравлическая установка - 4 шт.
2. Макеты, учебные стенды:
  - а) стенд – центробежный насос, ЭВЦ – 6 – 6,5 – 125;
  - б) электронасос БВ 0,2 – 40 У 5 «Ручеек – 3» Гост 26287 – 84;
  - в) аксиально-поршневая гидромашина;
  - г) скважинный многоступенчатый вертикальный центробежный насос ЭВЦ 6 – 4 – 190;
  - д) насос центробежный многоступенчатый секционного типа;
  - е) центробежный самовсасывающий насос;
  - ж) винтовой насос типа 3В 4/125 – 6,4/25 – 1;
  - з) вихревой консольный насос типа ВК 1/16;
  - и) макет Саяно-Шушенская ГЭС 1:100.
3. Плакаты:
  - а) Общий вид гидравлической настольной лабораторной установки;
  - б) Схема гидравлического пресса;
  - в) Расчетные формулы для определения коэффициентов гидравлического трения;
  - г) Значения коэффициентов местных сопротивлений;
  - д) Разновидности истечения жидкости через отверстия и насадки;
  - е) Иллюстрация уравнения Д. Бернулли;
  - з) Подача рабочего колеса центробежного насоса»;
  - ж) Схема движения жидкости в рабочем колесе центробежного насоса;
  - и) Совмещенные характеристики насоса и трубопровода;
  - к) Схема параллельного и последовательного соединения насосов;
  - л) Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводах;

- м) Схема гидродинамических передач;
- н) Принципиальные схемы объемных гидроприводов.

3. Учебные видеофильмы:

- а) «Характеристики и законы турбулентности»,
- б) «Уравнение Д. Бернулли»,
- в) «Газожидкостные течения в элементах насосов»,
- г) «Гидравлика водопропускных трубчатых соединений»
- д) «Саяно-Шушенская ГЭС, последствия аварии»,
- е) «Как работает ТЭС – технология производства энергии»,
- ж) «Принцип действия тепловых и атомных электростанций».

4. Учебно-методические пособия

- а) Гаврилова И.С. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебно-практическое пособие для студентов направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2012. - 34 с.
- б) Гаврилова И.С. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника». Учебно-практическое пособие для студентов направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование /сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2012. - 26 с.
- в) Гаврилова И.С. Сборник задач по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебно-практическое пособие для студентов по направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2013. - 26 с.
- г) Гаврилова И.С. Сборник тестовых заданий по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебное пособие для самостоятельной работы

студентов по направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2013. - 20 с.

5. Список электронных ресурсов:

- а) Учебно-образовательная платформа MOODLE на официальном сайте ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://new.univ-orel.ru/>
- б) Всероссийский Журнал «Гидравлика и Пневматика». [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.privod-news.ru/august\\_02/16-7.htm](http://www.privod-news.ru/august_02/16-7.htm)
- в) Гидравлика-Пневматика-Приводы. Журнал (HPD) Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-35842 от 31.03.2009 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://industri.ru/page.php?PageId=25>
- г) «Не знали?» Электронный журнал. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://nezna.li/categories/fizika>.
- д) Пост Наука – электронный журнал. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://postnauka.ru/>

6. Информационно-технические средства, необходимые для изучения дисциплины: раздаточный материал, тестовые задания, анкеты, компьютер, проектор (мультимедиа).

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 15.

Анкеты студентов по выявлению мотивационного, когнитивного, деятельностного, рефлексивного критериев на констатирующем этапе.

Цель анкетирования: выявить исходный уровень знаний, умений, навыков, а также профессиональных намерений студентов на констатирующем этапе исследования.

## Анкета

**Уважаемый студент!**

*Предлагаем Вам принять участие в анкетировании. Результаты опроса будут использованы при разработке научно-практических рекомендаций для совершенствования образовательного процесса – будущих педагогов профессионального обучения. Ответьте, пожалуйста, на ряд вопросов.*

*Анализируя свои знания, умения, навыки, способности и т.д. ставьте знак "+" в соответствующей графе. Если какой-нибудь пункт из предложенного перечня вызвал у Вас затруднений, не помечайте его.*

## Выявление мотивационного критерия студентов

№ п/п	Вопросы по исходному уровню знаний, умений, навыков, а также профессиональных намерений студентов	да	нет
1	Отразите значимость получение диплома		
2	Оцените возможность продолжения образования по направлению подготовки 44.03.04. Профессионального обучения, 44.03.05 Профессиональное обучение, степень магистр		

3	Послужило ли мотивом при поступлении в ВУЗ получение повышенной стипендии		
4	Оцените возможность преподавания в будущем профессиональном учебном учреждении технических дисциплин		
5	Имеете ли вы намерения заниматься творческой и научной деятельностью		
6	Ценно ли для вас доступность трудоустройства по специализации		
7	Видите ли, вы альтернативу в трудоустройстве		
8	Проявляете ли вы интерес к расчетно-графическим работам		
9	Проявляете ли вы интерес к техническому развитию		
10	Проявляете ли вы интерес к профессиональной педагогике		
11	Оцените возможность в дальнейшем повышения квалификации по инженерным отраслям		
12	Видите ли, вы возможность реализации своих способностей к естественным наукам (физика, информатика и др.)		
13	Значима ли для вас территориальная близость обучения от места постоянного проживания		
14	Оцените возможность преподавать профильные дисциплины на выпускающей кафедре		
15	Оцените возможность обучения в аспирантуре на выпускающей кафедре		
16	Устраивает ли вас материально-техническая и учебно-методическая база университета, факультета		
17	Являетесь ли вы продолжателем семейных педагогических традиций		
18	При поступлении в Вуз и выборе направления подготовки вы осознаете педагогические миссии		

19	Имеете ли вы представление об общественной важности, престиже педагогической профессии в развитии общества		
20	Намерены ли вы быть студенческим активом		

### Выявление когнитивного критерия студентов

*Анализируя свои знания по теме дисциплины, ставьте знак "+" в соответствующей графе. Если какой-нибудь пункт из предложенного перечня вызвал у Вас затруднений, не помечайте его.*

№ п/п	Вопросы по исходному уровню знаний студентов, испытыва- ете ли вы затруднения в изучении данных тем дисциплины	да	нет
1	Тема 1. Курс Гидравлика. Краткая историческая справка		
2	Тема 2. Основные физические свойства жидкостей		
3	Тема 3. Силы, действующие в жидкости		
4	Тема 4. Основные понятия и определения в гидродинамике		
5	Тема 5. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости		
6	Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов		
7	Тема 7. Истечение жидкости через отверстия и насадки		
8	Тема 8. Гидравлические струи жидкости и основы теории фильтрации воды в грунте		
9	Тема 9. Основы теории физического моделирования гидравли- ческих явлений		
10	Тема 10. Курс гидравлических машин. Краткий очерк истории развития насосостроения		
11	Тема 11. Устройство и принцип действия центробежных насос- сов		

12	Тема 12. Основы теории лопастных гидравлических машин		
13	Тема 13. Теоретический и действительный напор рабочего колеса насоса		
14	Тема 14. Теоретическая и действительная подача рабочего колеса насоса		
15	Тема 15. Работа насосов на сеть		
16	Тема 16. Маркировка центробежных насосов, выпускаемых отечественной промышленностью		
17	Тема 17. Осевые насосы и вихревые насосы		
18	Тема 18. Определение и классификация возвратно-поступательных насосов		
19	Тема 19. Характеристики поршневых насосов: рабочая, напорная и кавитационная		
20	Тема 20. Воздуходувные машины		

#### Выявление деятельностного критерия студентов

*Анализируя свои умения и навыки по виду деятельности при изучении дисциплины, ставьте знак "+" в соответствующей графе. Если какой-нибудь пункт из предложенного перечня вызвал у Вас затруднений, не помечайте его.*

№ п/п	Вопросы по исходному уровню знаний, умений и навыков студентов. Испытываете ли вы затруднения при выполнении практических заданий дисциплины	да	нет
1	Освоение методов выборки, хранения, систематизации и передачи учебной информации		
2	Освоение методов статистики результатов по контрольной и лабораторным работам		
3	Подготовка и апробация практического занятия в условиях техникума в качестве практиканта		

4	Участие в научных студенческих конференциях		
5	Разработка электронных презентаций, отражающих будущую профессиональную педагогическую деятельность		
6	Выполнение расчетно-графического материала		
7	Выполнение, расчеты, обработка лабораторных работ		
8	Анализ принципов выбора гидроаппаратуры и технических машин		
9	Подготовка докладов, рефератов		
10	Сбор, систематизация материала к выпускной квалификационной работе		
11	Защита лабораторной работы		
12	Оцените вашу готовность к сдаче экзаменов по дисциплинам "Гидравлика и гидравлические машины", "Теплотехника"		
13	Подготовка к государственной итоговой аттестации		

### Выявление рефлексивного критерия студентов

*Анализируя свои самостоятельность деятельность при изучении дисциплины, ставьте знак "+" в соответствующей графе. Если какой-нибудь пункт из предложенного перечня вызвал у Вас затруднений, не помечайте его.*

№ п/п	Вопросы по исходному уровню умений и навыков студентов. Испытываете ли вы затруднения при выполнения самостоятельной работы	да	нет
1	Проявляли ли вы самостоятельность поиска информации по инженерно-технологическим аспектам		

2	Возникли ли у вас затруднения при самоконтроле проведения практических занятий по техническим дисциплинам в техникуме		
3	Возникли ли у вас затруднения при освоении методов и алгоритма решения прикладных задач		
4	Готовы ли вы к апробации результатов самостоятельной работы на педагогической практике в условиях техникума		
5	Готовы ли вы к оформлению и защите выпускной квалификационной работы с результатами научно-технологического поиска		
6	Возникли ли у вас затруднения при овладении профессионально-педагогическими технологиями		
7	Проведите самооценку готовности к экзамену по техническим дисциплинам с элементами практического задания		
8	Готовы ли вы к творческой реализации и стремлении заниматься научно-экспериментальной работой		

Рабочая программа педагогической практики студентов  
направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение,  
44.03.05 Педагогическое образование.

Педагогическая практика является составной частью основной образовательной программы профессиональной подготовки бакалавров. Организация педагогической практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами навыками и умениями профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра.

Программа педагогической практики определяет основное понятие педагогической практики бакалавров, регулирует вопросы ее организации и проведения для бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 (051000.62) Профессиональное обучение, 44.03.05 (050100.62) Педагогическое образование, и разработана в соответствии с ФГОС ВПО.

Цели и задачи практики – изучение основ педагогической и учебно-методической работы в учреждениях начального профессионального (НПО), среднего профессионального (СПО) и дополнительного профессионального (ДПО) образования и формирование профессиональных навыков преподавательской деятельности.

Задачи педагогической практики:

- овладение основами педагогического мастерства и формирование представления о современных образовательных информационных технологиях;
- приобретение практического опыта учебно-воспитательной и педагогической работы в условиях учебного заведения;
- освоение методики подготовки, проведения, анализа и повышения качества разнообразных форм учебных занятий;
- приобретение навыков по разработке методического обеспечения для проведения занятий;

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных в процессе изучения дисциплин программы бакалавриата;
- аprobация результатов и выработка умений применять полученные знания при решении практических проблем;
- привитие навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации -педагогической деятельности бакалавров.

Место педагогической практики в структуре ООП.

Педагогическая практика является обязательным разделом основной образовательной программы и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и ООП вуза.

Требования к результатам выполнения педагогической практики.

Студент, прошедший педагогическую практику в соответствии с ФГОС ВПО должен обладать следующими компетенциями:

*общекультурными компетенциями (OK):*

- ✓ осознанием ключевых ценностей профессионально-педагогической деятельности (демонстрирует глубокое знание всех ключевых ценностей профессии), проявляет понимание их смыслов и значений, высказывает свое отношение к каждой ключевой ценности профессии, демонстрирует системность, целостность представлений о ценностных отношениях к человеку (обучающемуся) (OK-2);
- ✓ способностью проектировать и осуществлять индивидуально-личностные концепции профессионально-педагогической деятельности (OK-5);
- ✓ готовностью к самопознанию, самодеятельности, освоению культурного богатства как фактора гармонизации личностных и межличностных отношений (OK-6);
- ✓ владением нормами педагогических отношений профессионально-педагогической деятельности при проектировании и осуществлении образовательного процесса, направленного на подготовку рабочих (специалистов) (OK-9);

- ✓ владением способами формирования идеологии, освоения и приумножения культуры у обучающихся ОУ НПО и СПО, оказанием помощи в мировоззренческом самоопределении и становлении личности будущего рабочего (специалиста) (ОК-10);
  - ✓ владением системой психологических средств (методов, форм, техник и технологий) организации коммуникативного взаимодействия, анализа и оценки психологического состояния другого человека или группы, позитивного воздействия на личность, прогнозирования ее реакции, способностью управлять своим психологическим состоянием в условиях общения (ОК-11);
  - ✓ способностью научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, умением использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессионально-педагогической деятельности (ОК-15);
  - ✓ способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности (ОК-16);
  - ✓ готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессионально-педагогической деятельности (ОК-17);
  - ✓ владением культурой мышления, знанием его общих законов, способностью в письменной и устной речи правильно (логически) оформить его результаты (ОК-18);
  - ✓ способностью осуществлять подготовку и редактирование текстов, отражающих вопросы профессионально-педагогической деятельности (ОК-22);
  - ✓ способностью обосновать профессионально-педагогические действия (ОК-25);
  - ✓ умением моделировать стратегию и технологию общения для решения конкретных профессионально-педагогических задач (ОК-26);
  - ✓ готовностью анализировать информацию для решения проблем, возникающих в профессионально-педагогической деятельности (ОК-27);
- профессиональными компетенциями (ПК):*

*учебно-профессиональная деятельность:*

- ✓ способностью выполнять профессионально-педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих (специалистов) (ПК-1);
- ✓ способностью организовывать и осуществлять учебно-воспитательную деятельность в соответствии с требованиями профессиональных и федеральных государственных образовательных стандартов в ОУ НПО и СПО (ПК-3);
- ✓ способностью организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе (ПК-4);
- ✓ способностью анализировать профессионально-педагогические ситуации (ПК-5);
- ✓ готовностью к использованию современных воспитательных технологий формирования у обучающихся духовных, нравственных ценностей и гражданственности (ПК-6);
- ✓ готовностью к использованию концепций и моделей образовательных систем в мировой и отечественной педагогической практике (ПК-10);

*научно-исследовательская:*

- ✓ способностью организовывать учебно-исследовательскую работу обучающихся (ПК-11);
- ✓ готов к поиску, созданию, распространению, применению новшеств и творчества в образовательном процессе для решения профессионально-педагогических задач (ПК-13);

*образовательно-проектировочная деятельность:*

- ✓ способностью прогнозировать результаты профессионально-педагогической деятельности (ПК-15);
- ✓ способностью проектировать пути и способы повышения эффективности профессионально-педагогической деятельности (ПК-18);
- ✓ готовностью к проектированию комплекса учебно-профессиональных целей, задач (ПК-19);

- ✓ готовностью к конструированию содержания учебного материала по общепрофессиональной и специальной подготовке рабочих (специалистов) (ПК-20);
- ✓ готовностью к разработке, анализу и корректировке учебно-программной документации подготовки рабочих, специалистов (ПК-21);
- ✓ готовностью к проектированию, применению комплекса дидактических средств при подготовке рабочих (ПК-22);
- ✓ готовностью к проектированию форм, методов и средств контроля результатов подготовки рабочих (специалистов) в образовательном процессе (ПК-23);

*организационно-технологическая деятельность:*

- ✓ способностью организовывать учебно-производственный (профессиональный) процесс через производительный труд (ПК-24);
- ✓ способностью организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях (ПК-25);
- ✓ готовностью к анализу и организации экономической, хозяйственно-правовой деятельности в учебно-производственных мастерских и на предприятиях (ПК-26);
- ✓ готовностью к организации образовательного процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих (специалистов) (ПК-27);
- ✓ готовностью к адаптации, корректировке и использованию технологий в профессионально-педагогической деятельности (ПК-29);
- ✓ готовностью к организации деятельности обучающихся по сбору портфеля свидетельств образовательных и профессиональных достижений (ПК-30);

*обучение по рабочей профессии:*

- ✓ способностью использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31);

- ✓ готовностью к организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики (ПК-35);
- ✓ готовностью к производительному труду (ПК-36).

Таким образом, в ходе педагогической практики студенты должны получить понимание:

- основных принципов, методов и форм организации педагогического процесса в учебном заведении;
- методов контроля и оценки профессионально-значимых качеств обучающихся;
- требований, предъявляемых к преподавателю учебного заведения в современных условиях.

Кроме того, студенты должны овладеть умениями:

- осуществления методической работы по проектированию и организации учебного процесса;
- выступления перед аудиторией и создания творческой атмосферы в процессе занятий;
- анализа возникающих в педагогической деятельности затруднений и принятия плана действий по их разрешению;
- самоконтроля и самооценки процесса и результата педагогической деятельности.

Объем педагогической практики и виды работы.

Общая трудоемкость практики составляет 13 зачетных единицы (468 часов). Из них педагогическая практика составляет 5.5 зачетных единиц.

Содержание педагогической практики должно охватывать следующие звенья учебно-воспитательного процесса:

1. Учебную работу (в том числе факультативные занятия по специальности).
2. Воспитательную работу.
3. Научно-исследовательскую работу.

*В учебную работу входит:*

- знакомство с содержанием федерального государственного образовательного стандарта СПО (или НПО или ДПО) и рабочим учебным планом СПО (или НПО или ДПО) по агрономическому профилю;
- освоение организационных форм и методов обучения в образовательных учреждениях СПО (или НПО или ДПО) на примере деятельности одного из его структурных отделений;
- изучение учебно-методической литературы и программного обеспечения по рекомендованным дисциплинам учебного плана;
- принятие непосредственного участия в учебном процессе, выполнение педагогической нагрузки, предусмотренной индивидуальным заданием (подготовка и проведение по заданию руководителя практики учебных занятий, посещение и анализ занятий опытных преподавателей и своих коллег);

*Система учебной и методической работы предполагает:*

- подготовка учебного материала к лекции по теме, определенной руководителем магистерской диссертации и соответствующей направлению научных интересов магистранта;
- определение цели и содержания занятия (лекционного или практического), подбор методов и приемов проведения занятия; составление тематического и поурочного планов и конспектов занятий; подготовка наглядных пособий; технических средств обучения и т.д.;
- проведение занятия (владение методикой изложения лекционного (практического) материала; организация самостоятельной работы студентов; контроль за усвоением знаний);
- внеклассную работу (занятия с отстающими, кружковые занятия, изготавление наглядных пособий и опытного оборудования, проведение бесед, экскурсий и др.);

*Воспитательная работа подразумевает:*

- знакомство с системой воспитательной работы в образовательных

учреждениях СПО (или НПО или ДПО) на примере деятельности одного из его структурных отделений;

- овладение методикой планирования воспитательной работы с коллективом студентов;
- овладение навыками и умением подготовки и самостоятельного проведения основных воспитательных мероприятий;
- овладение основными методами изучения отдельных, сбора необходимой педагогической информации, составления психолого-педагогических характеристик;
- формирование умения педагогически правильно строить свои отношения со студенческой группой;
- систематическую работу в качестве помощника куратора группы студентов с последующим исполнением обязанностей куратора.

*Научно-исследовательская работа* в рамках педагогической практики предполагает:

- изучение и анализ современных образовательных технологий;
- подготовку научных материалов по теме, определенной групповым руководителем и соответствующей направлению научных интересов студента;
- подготовку кейсов, материалов, составление задач и тестов к практическому занятию по заданию группового руководителя;
- осуществление других форм работ, определенных руководителем.

#### ***Требования к проведению промежуточной аттестации.***

Зачет по педагогической практике оценивается по 100-балльной системе.

При этом действует следующая шкала:

85-100 баллов - «отлично»;

70-84 баллов - «хорошо»;

60-69 баллов – «удовлетворительно»;

Менее 60 балла – «не удовлетворительно»

«Отлично» (85-100 баллов) ставится:

- при проведении занятия бакалавр демонстрировал отличное владение материалом, правильно пояснял ход занятия, отвечал на все вопросы обучаемых;
- в представленных разработках по лекционному и практическому занятиям, а также методических указаниях к самостоятельной работе полностью учтены требования действующих образовательных стандартов, раскрыта сущность темы, сопоставлены мнения различных ученых по изучаемой теме;
- отчет по практике составлен с учетом всех основных требований, предъявляемых к нему;
- бакалавр отлично ориентируется в представленных материалах, отвечает на все вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета;
- факультетский и групповой руководитель считает индивидуальное задание по практике выполненным полностью.

«Хорошо» (70-84 баллов) ставится:

- при проведении занятия бакалавр демонстрировал хорошее владение материалом, в основном правильно пояснял ход занятия, отвечал на большую часть вопросов обучаемых;
- в представленных разработках по лекционному и практическому занятиям, а также методических указаниях к самостоятельной работе практически полностью учтены требования действующих образовательных стандартов, хорошо, но недостаточно полно раскрыта сущность темы, сопоставлены мнения различных ученых по изучаемой теме;
- отчет по практике составлен с учетом основных требований, предъявляемых к нему, при этом могут иметься недочеты в устраниении замечаний руководителя, высказанных в ходе его проверки;
- бакалавр хорошо ориентируется в представленных материалах, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета;

- факультетский и групповой руководитель считает индивидуальное задание по практике выполненным.

«Удовлетворительно» (60-69 баллов) ставится:

- при проведении занятия бакалавр демонстрировал недостаточно хорошее владение материалом, фрагментарно и непоследовательно пояснял ход занятия, отвечал на небольшую часть вопросов обучаемых;
- в представленных разработках по лекционному и практическому занятиям, а также методических указаниях к самостоятельной работе не полностью учтены требования действующих образовательных стандартов;
- в отчете по практике могут иметься серьезные недочеты в устраниении замечаний руководителя, высказанных в ходе его проверки;
- бакалавр испытывает затруднение при ориентации в представленных материалах, слабо отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета;
- факультетский и групповой руководитель считает индивидуальное задание по практике в выполненным по основным пунктам.

«Не удовлетворительно» (менее 60 балла):

- при проведении занятия бакалавр демонстрировал низкое владение материалом, не точно и не уверенно давал пояснения, не мог ответить на вопросы обучаемых;
- в представленных разработках по лекционному и практическому занятиям, а также методических указаниях к самостоятельной работе не учтены требования действующих образовательных стандартов, сущность темы не раскрыта;
- в отчете по практике не учтены требования, предъявляемые к нему, замечания руководителя, высказанные в ходе его проверки, не устраниены;
- бакалавр не ориентируется в представленных материалах, не отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета;
- факультетский и групповой руководитель имеет серьезные замечания

к ходу выполнения индивидуального задания по практике.

Учебно-методическое и информационное обеспечение НПП

Основная литература:

1. Тихонов, В.А. Основы научных исследований: теория и практика [Текст]: учеб. пособие / В.А. Тихонов [и др.]. – М.: Гелиос АРВ, 2006.

2. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Текст]: учебное пособие/ М.Ф. Шкляр. – М.: Данилов и К, 2009. – 244 с.

Дополнительная литература:

3. Аверин, Ю. Теоретическое построение количественного социологического исследования [Текст] /Ю. Аверин. – М.: книжный дом «Университет», 2009 - 440 с.

4. Батышев, С.Я. Профессиональная педагогика [Текст]: Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. / С.Я. Батышев. - М: Ассоциация "Профессиональное образование", 2007. - 512 с.

5. Вербицкий, А.А. Личностный и комплексный подходы в образовании: проблемы интерпретации [Текст] / А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова. / М.: Логос, 2009, - 336 с.

6. Вербицкий, А.А. Школа контекстного обучения как модель реализации компетентностного подхода в общем образовании. [Текст] / А.А. Вербицкий, О.Б. Ермакова. - М.: «Педагогика», 2009, № 2.- С. 12-18.

7. Виленский, В.Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе. [Текст] / В.Я. Виленский, П.И. Образцов, А.И. Уман – Орел: Изд. ОГУ, 2009

8. Гафурова, Н. В. Психология профессионального образования [Текст]: конспект лекций / Н. В. Гафурова, В. И. Лях, Е. В. Феськова, Е. Ю. Чурилова, Т. Б. Шаипова, С. И. Осипова. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 76 с.

9. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. – М., 2008. – URL: <http://protect.gost.ru/v.aspx?control=7&id=173511>.

10. Девятко, И.Ф. Методы социологического исследования [Текст] / И.Ф. Девятко. – М.: Книжный дом «Университет», 2011. – 296 с.
11. Дулатова, А.Н. Информационная культура личности: учебно-методическое пособие [Текст] / А.Н. Дулатова, Н.Б. Зиновьева. - М.: Либерия-Бибин-форм, 2007. - 176 с.
12. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального образования [Текст]: учебн. /Э.Ф. Зеер. - М.: Академия, 2009. - 384 с.
13. Каменева, Н. Г. Маркетинговые исследования [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Н. Г. Каменева, В. А. Поляков. - М.: Вузовский учебник, 2010. - 439 с.
14. Комаров, Е. НИОКР в Японии [Текст] / Е. Комаров // Управление персоналом. – 2009. – № 9. – С. 45–49.
15. Люткин, Н. Научно-исследовательская деятельность студентов [Текст] / Н. Люткин // Высшее образование в России. – 2005. - N 3. - С. 122-124.
16. Научные исследования: информация, анализ, прогноз [Текст]: сборник научных трудов / под ред. О. И. Кирикова. - Воронеж: ВГПУ, 2007. - 537 с.
17. Правдюк, В.Н. Инновационные технологии в подготовке будущих специалистов. [Текст] / В.Н. Правдюк, В.С. Тенетилова //Теоретические и практические аспекты научно-исследовательской деятельности ученых ОГУ: Сб. статей преп. ОГУ. Ч. 2 . / Отв. Ред. Е.Н. Пузанкова. – Орел изд. ОГУ. -2009. - С. 222-227.
18. Правдюк, В.Н. Подготовка молодых специалистов в профессиональном училище [Текст]: монография /Под ред. Калекина А.А. «Формирование в вузе профессиональной компетентности будущего учителя технологии для работы в профильной школе». - Орел. Изд. ОГУ- 2009. - С. 170-172.
- Электронные информационные ресурсы:**
1. ВикиЗнание: гипертекстовая электронная энциклопедия <http://www.wikiznanie.ru>
  2. Инновационная образовательная сеть «Эврика» <http://www.eurekanet.ru>

3. Международная конференция «Применение новых технологий в образовании» <http://www.bytic.ru>
4. Российский образовательный форум <http://www.schoolexpo.ru>
5. Российский общеобразовательный портал <http://www.school.edu.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
7. Электронная библиотека по философии: <http://filosof.historic.ru>
8. Электронная гуманитарная библиотека <http://www.gumfak.ru/>
9. Электронное научное издание (журнал) «Современные проблемы науки и образования». <http://www.science-education.ru>

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 17.

Диагностическая карта уровня сформирование профессиональных компетенций  
у студентов в ходе педагогической практики в техникумах

№ п/п	Характеристика личности и профессиональная направленность	Шкала оценок	Формируемые компетенции
1	2	3	4
1. Профессионально-педагогическая направленность личности			
1	Убежденность в общественной значимости педагога, вера в воспитание и правильно-сти выбора профессии	5 4 3 2 1	ОК-2
2	Активность в защите интересов и оказание помощи студентам техникума	5 4 3 2 1	ОК-6
3	Способность самостоятельно принимать решения в различных педагогических ситуациях (обучение, воспитание, ответственность)	5 4 3 2 1	ОК-5
4	Сформированность системы педагогических принципов и гуманистических ценностей	5 4 3 2 1	ОК-9, ОК-10
5	Интерес к профессии педагога, потребность в работе со студентами	5 4 3 2 1	ОК-11
6	Убежденность в необходимости передавать студентам социальный опыт	5 4 3 2 1	ПК-6
7	Потребность в достижении воспитательных целей	5 4 3 2 1	ПК-3
8	Стремление быть эталоном человека культуры, мерилом добра и гуманности	5 4 3 2 1	ОК-15
9	Социальная активность, гражданственность	5 4 3 2 1	ОК-15

2. Отношение к педагогическому труду				
1	Отношение к педагогическому труду как главному смыслу жизни	5 4 3 2 1	ОК-16	
2	Добросовестное, ответственное отношение к педагогической деятельности	5 4 3 2 1	ОК-27	
3	Способность к самоотдаче в педагогической работе	5 4 3 2 1	ПК-36	
4	Увлеченность и удовлетворенность собственной педагогической деятельностью	5 4 3 2 1	ПК-1	

продолжение таблицы

№ п/п	Характеристика личности и профессиональная направленность	Шкала оценок	Формируемые компетенции
1	2	3	4
3. Интересы и духовные потребности			
1	Познавательная активность педагога	5 4 3 2 1	ОК-2
2	Разносторонность интересов и духовных потребностей (интерес к музыке, искусству, литературе, истории и т. д., потребность в постоянном общении с учащимися)		ОК-17
3	Потребность в творческом самовыражении	5 4 3 2 1	ПК-13
4	Автономия внутреннего мира	5 4 3 2 1	ОК-6
4. Профессионально-нравственные качества			
1	Милосердие, способность к состраданию,	5 4 3 2 1	ОК-2

	сопереживанию		
2	Готовность оказывать помощь коллегам, студентам	5 4 3 2 1	ОК-2
3	Понимание ценности человеческой жизни	5 4 3 2 1	ОК-2
4	Общительность	5 4 3 2 1	ОК-6
5	Справедливость	5 4 3 2 1	ОК-6
6	Требовательность	5 4 3 2 1	ОК-2
7	Принципиальность	5 4 3 2 1	ОК-6
	Объективность	5 4 3 2 1	ОК-6
<b>5. Личностно-педагогическая саморегуляция</b>			
1	Самоконтроль, самодисциплина	5 4 3 2 1	ОК-6
2	Самокритичность, самоограничение	5 4 3 2 1	ОК-6
3	Оптимизм, чувство юмора, хорошее настроение	5 4 3 2 1	ОК-2
4	Педагогический такт, выдержка, терпение	5 4 3 2 1	ОК-6
5	Профессионально-педагогическое самосоверствование и самовоспитание	5 4 3 2 1	ОК-6
6	Культура поведения	5 4 3 2 1	ОК-2
<b>6. Профессиональные знания</b>			
1	Методологические (знание общих принципов изучения педагогических явлений, закономерностей социализации обучения и воспитания)	5 4 3 2 1	ОК-18
2	Теоретические (знание целей, принципов, содержания, методов и форм педагогической деятельности)	5 4 3 2 1	ОК-11

продолжение таблицы

№ п/п	Характеристика личности и профессиональная направленность	Шкала оценок	Формируемые компетенции
1	2	3	4
3	Методические (знание основ и приемов обучения и воспитания)	5 4 3 2 1	ОК-22
4	Технологические (знание способов и приё- мов обучения и воспитания)	5 4 3 2 1	ОК-26
<b>7. Информационные умения</b>			
1	Умение отобрать содержание необходимой информации	5 4 3 2 1	ОК-11
2	Умение творчески переработать необходи- мую информацию	5 4 3 2 1	ПК-18
3	Умение излагать материал логично, до- ступно, наглядно, выразительно	5 4 3 2 1	ПК-20
4	Умение вызывать интерес слушателей к излагаемой информации	5 4 3 2 1	ПК-22
5	Умение излагать материал проблемно	5 4 3 2 1	ПК-26
6	Умение сочетать изложение информации с руководством познавательной деятельно- сти слушающих по ее усвоению	5 4 3 2 1	ПК-20
<b>8. Организаторские и коммуникативные умения</b>			
1	Умение организовать учебно-воспитатель- ную работу	5 4 3 2 1	ПК-5
2	Умение координировать свою деятельность с деятельностью педагогов-предметников, классных руководителей, администрации	5 4 3 2 1	ПК-13

3	Умение конструировать общение с коллегами, со студентами	5 4 3 2 1	ПК-15
4	Умение создавать зону успеха каждому учащемуся	5 4 3 2 1	ПК-19
5	Умение отказаться от воздействия и перейти к взаимодействию	5 4 3 2 1	ОК-15
6	Умение выявить свой индивидуальный стиль в общении	5 4 3 2 1	ОК-11
7	Умение анализировать конкретные педагогические ситуации	5 4 3 2 1	ПК-20
8	Умение на основе анализа достигнутых результатов выдвигать и обосновывать новые педагогические задачи	5 4 3 2 1	ПК-5
9	Умение выявлять эффективность воспитательных дел и мероприятий	5 4 3 2 1	ПК-15

продолжение таблицы

№ п/п	Характеристика личности и профессиональная направленность	Шкала оценок	Формируемые компетенции
1	2	3	4
9. Владение педагогической техникой и прикладными умениями			
1	Умение предъявлять разумные требования к студенту и обеспечивать условия их осуществления	5 4 3 2 1	ОК-2
2	Умение правильного речевого дыхания и артикуляции, владение голосом, придавая ему различные интонации	5 4 3 2 1	ОК-9

3	Умение транслировать собственную расположенностъ, создавать обстановку комфорtnости своим подопечным	5 4 3 2 1	ОК-10
4	Умение разрабатывать и осуществлять средства, способы приёмы обучения и воспитания, отличные от традиционных.	5 4 3 2 1	ОК-11
5	Умения художественного творчества: пение, танец, рисование, вязание, фотографирование, киносъемка	5 4 3 2 1	ОК-10
6	Умение технического творчества: конструирование и моделирование, радиотехника	5 4 3 2 1	ПК-27
7	Спортивные умения (по видам спорта)	5 4 3 2 1	ОК-9
8	Военно-прикладные умения: вождение автомобиля, мотоцикла, стрельба и т. д.	5 4 3 2 1	ОК-11
9	Умение создавать в учебно-воспитательном процессе ситуации реальной ответственности студента за учебу, общественные дела, побуждать их к творческой само-реализации	5 4 3 2 1	ПК-13

1. Профессионально-педагогическая направленность личности (4,7) - средний уровень, на котором заметны проявления одних компонентов педагогической культуры и недостаточная сформированность других.

2. Отношение к педагогическому труду (4, 75) - средний уровень, на котором заметны проявления одних компонентов педагогической культуры и недостаточная сформированность других.

3. Интересы и духовные потребности (4,5) - средний уровень, на котором заметны проявления одних компонентов педагогической культуры и недостаточная сформированность других.

4. Профессионально-нравственные качества (4,6) - средний уровень, на котором заметны проявления одних компонентов педагогической культуры и недостаточная сформированность других.

5. Личностно-педагогическая саморегуляция (4,6) - средний уровень, на котором заметны проявления одних компонентов педагогической культуры и недостаточная сформированность других.

6. Профессиональные знания. (4) - высокий уровень, на котором сформированы все компоненты педагогической культуры и ярко выражена потребность в дальнейшем её совершенствовании.

7. Информационные умения (4) - высокий уровень, на котором сформированы все компоненты педагогической культуры и ярко выражена потребность в дальнейшем её совершенствовании.

8. Организаторские и коммуникативные умения. (4,2) - средний уровень, на котором заметны проявления одних компонентов педагогической культуры и недостаточная сформированность других, ярко выражена потребность в дальнейшем её совершенствовании.

9. Владение педагогической техникой и прикладными умениями (4,4) - средний уровень, на котором заметны проявления одних компонентов педагогической культуры и недостаточная сформированность других, а также потребность в их формировании, в профессиональном совершенствовании.

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 18.

Темы выпускных квалификационных работ студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, 44.03.05 Педагогическое образование

1. Применение системы интерактивных технологий в определении качества знаний у студентов профессиональных учебных учреждений.
2. Современные технологии профессионального образования.
3. Педагогические условия применения интерактивных форм и методов обучения при преподавании дисциплин профессионального модуля.
4. Инновационные технологии развития педагогического сотрудничества в учреждении среднего профессионального образования.
5. Индивидуальные подходы и методы оценки возможностей, обучающихся при изучении профилирующих дисциплин.
6. Роль инновационных технологий организации внеаудиторной работы учащихся техникума в формировании профессиональных компетенций.

7. Методика и организация самостоятельной работы по разделу «Метрология и стандартизация»
8. Инновационные технологии оценки контроля знаний у будущих автомехаников.
9. Технология разработки и применения электронных презентаций в обучении учащихся технологического отделения техникума имени Русанова В. А.
10. Методика организации и проведения теоретических и практических занятий в среднем профессиональном учреждении (на примере мастера профессионального обучения).
11. Методические подходы и способы организации самостоятельной работы в среднем профессиональном учреждении (на примере профилирующих дисциплин).
12. Информатизация учебного процесса в среднем профессиональном учреждении (на примере специальных дисциплин).
13. Проектирование результатов усвоения знаний в среднем профессиональном учреждении у будущих автомехаников.
14. Развитие научных знаний у будущих специалистов в техникуме.
15. Формирование профессиональных компетенций при помощи активных средств обучения.
16. Формирование культуры профессионального мастерства в среднем профессиональном учреждении.
17. Роль игровых форм обучения в формировании профессиональных навыков по рабочей профессии.
18. Способы управления качеством обучения в техникуме (на примере специальных дисциплин).
19. Педагогические условия формирования компетенций у обучающихся техникума по программам среднего профессионального образования.
20. Моделирование образовательного процесса по рабочей профессии на базе БПОУ ОО СПО «Орловский автодорожный техникум».

21. Организация самостоятельной работы обучающихся техникума как эффективная методика мотивации учебной деятельности.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 19.

Справка о результатах внедрения предложений и рекомендаций,  
содержащихся в выпускной квалификационной работе

## ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Орловской области

## «Орловский автодорожный техникум»

ул. Советская, д.16, г.Орёл, 302030  
 Тел./факс: (4862) 55-57-29, E-mail: oat-9@yandex.ru  
 ОКПО 02518066 ОГРН 1035751001670  
 ИНН/5751007383 КПП/575101001

« 25 » января 2016г. Исх. №

**СПРАВКА**  
 о результатах внедрения предложений и рекомендаций  
 содержащихся в выпускной квалификационной работе  
 студента шестого курса факультета технологии,  
 предпринимательства и сервиса заочной формы обучения  
 ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет»  
 имени И. С. Тургенева  
 специальности 050501.65 – Профессиональное обучение  
 (по отраслям),  
 Профиль: Агроинженерия

**Астаховой Наталии Викторовны**

(фамилия, имя, отчество)

Выводы и рекомендации по итогам выпускной квалификационной работы студента Астаховой Н. В. нашли практическое применение в БОУ ОО СПО «Орловском автодорожном техникуме».

Предложения по формированию компетенций по самостоятельной работе учащихся позволили БОУ ОО СПО «Орловскому автодорожному техникуму» развить индивидуальные, личностные черты характера учащегося, научить справляться трудными профессиональными задачами и поставленными целями, расширить кругозор учащихся и в целом повысить уровень развития самостоятельной подготовки учащихся. Данные результаты были получены за счет внедрения методического подхода к учебному процессу. Результаты контроля уровня знаний и умения применять теоретическую базу к практике показали положительную динамику развития технологической готовности учащихся.

Директор  
 БОУ ОО СПО «Орловский  
 автодорожный техникум»



/Чижиков В.С./

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
бюджетное образовательное учреждение Орловской области  
среднего профессионального образования  
«Орловский автодорожный техникум»

ул. Советская, д.16, г.Орёл, 302030  
Тел./факс: (4862) 55-57-29, E-mail:goupl-9@orel.ru  
ОКПО 02518066 ОГРН 1035751001670  
ИНН/5751007383 КПП/575101001

2015г.

**СПРАВКА**  
о результатах внедрения предложений и рекомендаций  
содержащихся в выпускной квалификационной работе  
студента пятого курса факультета технологии,  
предпринимательства и сервиса заочной формы обучения  
ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет»  
специальности 050501.65 – Профессиональное обучение  
(Агрономия)

**Титовой Оксаны Васильевны**

(фамилия, имя, отчество)

Выводы и рекомендации по итогам дипломной работы студента Титовой Оксаны Васильевны нашли практическое применение в БОУ ОО СПО «Орловский автодорожный техникум».

Предложения по формированию профессиональных компетенций у учащихся посредством проектирования результатов усвоения знаний позволили БОУ ОО СПО «Орловского автодорожного техникума» развить индивидуальные, личностные черты характера учащегося, научить справляться трудными задачами и поставленными целями, расширить кругозор учащихся и в целом повысить уровень технологической компетентности учащихся посредством контрольно-измерительных средств. Данные результаты были получены за счет внедрения педагогических условий и методического подхода к учебному процессу. Результаты контроля уровня знаний и умения применять теоретическую базу к практике показали положительную динамику развития технологической компетентности учащихся.

Директор  
БОУ ОО СПО «Орловский  
автодорожный техникум

/Чижиков В.С./



## ПРИЛОЖЕНИЕ № 20.

Анализ формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в контрольной и экспериментальной группах на констатирующем этапе эксперимента

№ п/п	Группы		Отклонение от сред- него		Квадраты отклонения	
	Экспери- мен- таль- ная (х) баллы	Контроль- ная (у) баллы	Экспери- мен- таль- ная (х) баллы	Кон- троль- ная (у) баллы	Экспери- мен- таль- ная (х) баллы	Кон- троль- ная (у) баллы
1	73	64	-3	-11	9	121
2	63	66	-13	-9	169	81
3	86	72	10	-3	100	9
4	82	90	6	15	36	225
5	67	74	-9	-1	81	1
6	86	64	10	-11	100	121
7	82	74	6	-1	36	1
8	66	66	-10	-9	100	81
9	78	79	2	4	4	16
10	59	66	-17	-9	289	81
11	65	74	-11	-1	121	1
12	79	64	3	-11	9	121

13	78	91	2	16	4	256
14	83	62	7	-13	49	169
15	88	72	12	-3	144	9
16	79	91	3	16	9	256
17	62	78	-14	3	196	9
18	69	64	-7	-11	49	121
19	86	76	10	1	100	1
20	78	75	2	0	4	0
21	61	94	-15	19	225	361
22	73	65	-3	-10	9	100
23	66	66	-10	-9	100	81
24	76	78	0	3	0	9
25	85	76	9	1	81	1
26	66	94	-10	19	100	361
27	87	79	11	4	121	16
28	62	81	-14	6	196	36
29	76	64	0	-11	0	121
30	88	66	12	-9	144	81
31	76	94	0	19	0	361
32	78	64	2	-11	4	121
33	66	66	-10	-9	100	81
34	70	72	-6	-3	36	9
35	84	81	8	6	64	36
36	66	94	-10	19	100	361
37	59	93	-17	18	289	324
38	85	83	9	8	81	64
39	81	66	5	-9	25	81
40	84	79	8	4	64	16

41	80	80	4	5	16	25
42	87	79	11	4	121	16
43	64	68	-12	-7	144	49
44	81	73	5	-2	25	4
45	78	78	2	3	4	9
46	68	67	-8	-8	64	64
47	68	66	-8	-9	64	81
48	78	79	2	4	4	16
49	79	68	3	-7	9	49
50	71	83	-5	8	25	64
51	66	63	-10	-12	100	144
52	67	93	-9	18	81	324
53	67	63	-9	-12	81	144
54	66	67	-10	-8	100	64
55	69	66	-7	-9	49	81
56	78	82	2	7	4	49
57	79	92	3	17	9	289
58	68	82	-8	7	64	49
59	72	64	-4	-11	16	121
60	68	79	-8	4	64	16
61	83	76	7	1	49	1
62	69	69	-7	-6	49	36
63	78	83	2	8	4	64
64	66	66	-10	-9	100	81
65	68	93	-8	18	64	324
66	64	94	-12	19	144	361
67	71	68	-5	-7	25	49
68	82	67	6	-8	36	64

69	82	78	6	3	36	9
70	80	64	4	-11	16	121
71	81	77	5	2	25	4
72	87	82	11	7	121	49
73	62	65	-14	-10	196	100
74	79	81	3	6	9	36
75	81	78	5	3	25	9
76	84	68	8	-7	64	49
77	86	63	10	-12	100	144
78	61	83	-15	8	225	64
79	88	68	12	-7	144	49
80	88	78	12	3	144	9
81	79	66	3	-9	9	81
82	86	66	10	-9	100	81
83	84	90	8	15	64	225
84	83	79	7	4	49	16
85	68	76	-8	1	64	1
86	73	90	-3	15	9	225
87	87	77	11	2	121	4
88	67	65	-9	-10	81	100
89	83	74	7	-1	49	1
90	86	77	10	2	100	4
91	76	76	0	1	0	1
92	64	66	-12	-9	144	81
93	74	79	-2	4	4	16
94	79	83	3	8	9	64
95	81	68	5	-7	25	49
96	84	82	8	7	64	49

97	69		-7		49	
98	82		6		36	
99	84		8		64	
100	68		-8		64	
101	79		3		9	
102	69		-7		49	
103	64		-12		144	
104	62		-14		196	
105	84		8		64	
106	78		2		4	
107	61		-15		225	
108	84		8		64	
109	80		4		16	
110	83		7		49	
111	69		-7		49	
112	79		3		9	
113	81		5		25	
114	79		3		9	
115	79		3		9	
116	79		3		9	
117	82		6		36	
118	80		4		16	
119	81		5		25	
120	69		-7		49	
121	82		6		36	
122	58		-18		324	
123	82		6		36	
124	69		-7		49	

Сумма	9362	7224	-62	24	8574	8580
Среднее	76	75				
Кол-во студентов	124	96				

Анализ формирования профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в контрольной и экспериментальной группах на формирующем этапе эксперимента

№ п/п	Группы		Отклонение от среднего		Квадраты отклонения	
	Экспери- мен- таль- ная (х) баллы	Контроль- ная (у) баллы	Экспери- мен- таль- ная (х) баллы	Кон- троль- ная (у) баллы	Экспери- мен- таль- ная (х) баллы	Кон- троль- ная (у) баллы
1	73	64	-9	-14	81	196
2	93	64	11	-14	121	196
3	88	72	6	-6	36	36
4	93	92	11	14	121	196
5	79	74	-3	-4	9	16
6	90	63	8	-15	64	225
7	92	74	10	-4	100	16
8	68	66	-14	-12	196	144

9	86	79	4	1	16	1
10	92	92	10	14	100	196
11	69	74	-13	-4	169	16
12	82	64	0	-14	0	196
13	86	91	4	13	16	169
14	83	80	1	2	1	4
15	96	72	14	-6	196	36
16	86	93	4	15	16	225
17	97	78	15	0	225	0
18	69	64	-13	-14	169	196
19	96	76	14	-2	196	4
20	81	75	-1	-3	1	9
21	97	96	15	18	225	324
22	78	76	-4	-2	16	4
23	66	66	-16	-12	256	144
24	82	78	0	0	0	0
25	90	76	8	-2	64	4
26	68	94	-14	16	196	256
27	88	79	6	1	36	1
28	89	81	7	3	49	9
Продолжение таблицы						
29	83	64	1	-14	1	196
30	91	64	9	-14	81	196
31	78	94	-4	16	16	256
32	81	64	-1	-14	1	196
33	67	64	-15	-14	225	196
34	78	72	-4	-6	16	36
35	94	81	12	3	144	9

36	69	94	-13	16	169	256
37	90	93	8	15	64	225
38	87	83	5	5	25	25
39	84	63	2	-15	4	225
40	93	79	11	1	121	1
41	81	80	-1	2	1	4
42	91	79	9	1	81	1
43	92	82	10	4	100	16
44	83	73	1	-5	1	25
45	84	78	2	0	4	0
46	68	65	-14	-13	196	169
47	67	66	-15	-12	225	144
48	79	79	-3	1	9	1
49	80	68	-2	-10	4	100
50	78	83	-4	5	16	25
51	67	63	-15	-15	225	225
52	68	93	-14	15	196	225
53	67	96	-15	18	225	324
54	67	67	-15	-11	225	121
55	69	66	-13	-12	169	144
56	79	82	-3	4	9	16
57	80	92	-2	14	4	196
58	68	82	-14	4	196	16
59	78	64	-4	-14	16	196
60	68	79	-14	1	196	1
61	84	76	2	-2	4	4
62	69	69	-13	-9	169	81
63	78	83	-4	5	16	25

64	68	64	-14	-14	196	196
65	68	93	-14	15	196	225
66	67	94	-15	16	225	256
67	79	68	-3	-10	9	100
68	82	67	0	-11	0	121
69	68	78	-14	0	196	0

Продолжение таблицы

70	83	81	1	3	1	9
71	81	77	-1	-1	1	1
72	93	82	11	4	121	16
73	95	93	13	15	169	225
74	80	81	-2	3	4	9
75	83	78	1	0	1	0
76	84	68	2	-10	4	100
77	91	79	9	1	81	1
78	96	83	14	5	196	25
79	94	68	12	-10	144	100
80	91	78	9	0	81	0
81	80	66	-2	-12	4	144
82	90	93	8	15	64	225
83	84	90	2	12	4	144
84	83	79	1	1	1	1
85	69	76	-13	-2	169	4
86	83	92	1	14	1	196
87	92	77	10	-1	100	1
88	68	80	-14	2	196	4
89	92	74	10	-4	100	16
90	89	77	7	-1	49	1

91	83	76	1	-2	1	4
92	96	78	14	0	196	0
93	81	79	-1	1	1	1
94	83	83	1	5	1	25
95	95	93	13	15	169	225
96	91	82	9	4	81	16
97	69		-13		169	
98	83		1		1	
99	96		14		196	
100	68		-14		196	
101	83		1		1	
102	78		-4		16	
103	68		-14		196	
104	66		-16		256	
105	84		2		4	
106	83		1		1	
107	93		11		121	
108	89		7		49	
109	83		1		1	
110	95		13		169	

Продолжение таблицы

111	79		-3		9	
112	83		1		1	
113	90		8		64	
114	83		1		1	
115	83		1		1	
116	84		2		4	
117	69		-13		169	

118	83		1		1	
119	93		11		121	
120	69		-13		169	
121	92		10		100	
122	91		9		81	
123	83		1		1	
124	96		14		196	
Сумма	10175	7460	7	-28	10885	9086
Сред- нее	$82 \pm 0,845$	$78 \pm 0,998$				

Число степеней свободы равно  $k=96+124-2=218$ . Табличное значение критерия при 0,01 уровне значимости и 218 степенях свободы равно 2,58. Эмпирический критерий равен 3,05.

Таблица 2. – Динамика формирования критериев у студентов экспериментальной и контрольной групп до и после эксперимента

Критерии	Уро- вень	Экспериментальные группы				Кон- тrol- ь	
		Констат. этап		Формир. этап			
		Кол-во	%	Кол-во	%		
Мотивацион- ный	низкий	37	*** $29,9 \pm 0,47$	17	*** $13,7 \pm 0,37$	32	
	сред- ний	63	** $50,8 \pm 0,37$	50	*** $40,3 \pm 0,30$	47	
	высо- кий	24	$19,4 \pm 0,61$	57	*** $46,0 \pm 0,32$	17	
Когнитивный	низкий	30	* $24,2 \pm 0,49$	18	** $14,5 \pm 0,44$	25	
	сред- ний	62	*** $50,0 \pm 0,34$	51	*** $41,1 \pm 0,38$	52	
	высо- кий	32	*** $25,8 \pm 0,49$	55	** $44,4 \pm 0,41$	19	
Деятельност- ный	низкий	39	*** $31,6 \pm 0,45$	20	*** $16,1 \pm 0,56$	34	
	сред- ний	37	* $29,8 \pm 0,46$	28	*** $22,6 \pm 0,65$	26	
	высо- кий	48	* $38,6 \pm 0,29$	76	*** $61,3 \pm 0,31$	36	
Рефлексивный	низкий	45	*** $36,3 \pm 0,35$	25	*** $22,2 \pm 0,40$	39	
	сред- ний	42	*** $33,9 \pm 0,34$	26	*** $21,0 \pm 0,52$	30	

	высо- кий	37	*	73	***	27
			29,8±0,54		58,9±0,29	

\*  $P \geq 0,05$

\*\*  $P \geq 0,01$

\*\*\*  $P \geq 0,001$  Из таблицы установлено, что в большинстве изучаемых критериев и уровней выявлены достоверные ( $P \geq 0,05$ ;  $P \geq 0,01$ ) и высоко достоверные ( $P \geq 0,001$ ) различия между экспериментальными и контрольными группами студентов.

Справки о внедрении результатов диссертационного исследования соис-  
кателья ученой степени к.п.н. Гавриловой И. С.

**Справка о внедрении результатов диссертационного исследования  
соискалья ученой степени к.п.н. Гавриловой И.С. на тему:  
«Формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов  
учреждений среднего профессионального образования»**

Комиссия в составе председателя, декана факультета технологии, предпринимательства и сервиса ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева» Губарева Л.И.; членов комиссии – профессор, доктор педагогических наук Правдюк В.Н. профессор, доктор технических наук Баранов Ю.Н. пришла к следующему заключению, что:

- разработанная автором педагогическая технология обучения техническим дисциплинам у будущих педагогов учреждений СПО позволяет оптимизировать систему их профессиональной подготовки;
- учебно-методические пособия, разработанные автором доступны для понимания и реальны для внедрения в образовательный процесс:

1. Гаврилова И.С. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебно-практическое пособие для студентов направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2012. - 34 с. (2,1 п.л.).

2. Гаврилова И.С. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника». Учебно-практическое пособие для студентов направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2012. - 26 с. (1,63 п.л.)

3. Гаврилова И.С. Сборник задач по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебно-практическое пособие для студентов по направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2013. - 26 с. (1,63 п.л.).

- печатные работы в научных изданиях, рекомендуемые ВАК РФ, РИНЦ можно рекомендовать в качестве дополнительной литературы в учебном процессе:

4. Гаврилова И.С. Теоретическая модель формирования инженерно-технологической подготовки будущей профессионально-педагогической деятельности. / И. С. Гаврилова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: гуманитарные и социальные науки, № 5 (61) 2014. –С. 335-339. (0,3 п.л.)

5. Гаврилова И.С., Правдюк В.Н., Дерепаско С.В. Педагогические условия и инновационные подходы в подготовке педагогов профессионального обучения. / И. С. Гаврилова // «Известия Тульского государственного университета» научные периодические издания журнала «Известия ТулГУ. Педагогика» Выпуск 4, часть 2, 2014. С. 51-58. (0,4 п.л.)

6. Гаврилова И.С. Формирование инженерно-технологического мышления бакалавров на примере дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины». / И. С. Гаврилова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: гуманитарные и социальные науки, № 1 (64) 2015. – С. 289-292. (0,2 п.л.)

Комиссия считает возможным применять результаты исследований при профессиональной подготовке педагогов учреждений СПО по техническим дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» на факультете технологии, предпринимательства и сервиса ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева».

Председатель комиссии:

Декан факультета технологии,  
предпринимательства и сервиса  
доцент, к.п.н.

Л. И. Губарева

Члены комиссии:

профессор, доктор педагогических наук

В.Н. Правдюк

Подпись *Губарева Л.В.*  
профессор, доктор технических наук

Ю.Н. Баранов

Секретарь Ученого совета ОГУ *М.Н.*  
*Губарева Л.В.*



**Справка о внедрении результатов диссертационного исследования  
соискателя ученой степени к.п.н. Гавриловой И.С. на тему:  
«Формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов  
учреждений среднего профессионального образования»**

В целях повышения квалификации педагогов системы профессионального образования Гаврилова И.С. предоставила разработанную ее программу дисциплины «Гидравлика и гидромашины» по блочно-модульной технологии, провела мастер-класс и сделала научное сообщение по применению лабораторного модуля в образовательном процессе, руководила практикой студентов ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева», кроме этого выступала на семинаре по проблеме совершенствования профессиональной деятельности педагогов профессионального обучения.

Рекомендации Гавриловой И. С. вызвали интерес у преподавателей БПОУ ОО «Орловский технологический техникум». Считаем, что научное исследование, проведенное Гавриловой И.С. представляют практический интерес в образовательном процессе, а разработанные ее учебно-методические пособия могут найти применение у преподавателей и мастеров производственного обучения техникума.

*Публикации в научных изданиях, рекомендуемые ВАК РФ, РИНЦ:*

1. Гаврилова И. С. Теоретическая модель формирования инженерно-технологической подготовки будущей профессионально-педагогической деятельности. / И. С. Гаврилова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: гуманитарные и социальные науки, № 5 (61) 2014. –С. 335-339. (0,3 п.л.)
2. Гаврилова И.С., Правдюк В. Н. Формы и методы подготовки будущих педагогов профессионального обучения на примере дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» / И. С. Гаврилова // «Известия Тульского государственного университета» научные периодические издания журнала «Известия ТулГУ. Педагогика» Выпуск 4, часть 2, 2014. – С. 45-51. (0,4 п.л.)
3. Гаврилова И. С., Правдюк В. Н., Дерепаско С. В. Педагогические условия и инновационные подходы в подготовке педагогов профессионального обучения. / И. С. Гаврилова // «Известия Тульского государственного университета» научные периодические издания журнала «Известия ТулГУ. Педагогика» Выпуск 4, часть 2, 2014. С. 51-58. (0,4 п.л.)
4. Гаврилова И. С. Формирование инженерно-технологического мышления бакалавров на примере дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины». / И. С. Гаврилова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: гуманитарные и социальные науки, № 1 (64) 2015. – С. 289-292. (0,2 п.л.)

*Учебно-методические работы:*

5. Гаврилова И.С. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебно-практическое пособие для студентов направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2012. - 34 с. (2,1 п.л.).
6. Гаврилова И.С. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника». Учебно-практическое пособие для студентов направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2012. - 26 с. (1,63 п.л.)
7. Гаврилова И.С. Сборник задач по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебно-практическое пособие для студентов по направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2013. - 26 с. (1,63 п.л.).

Директор БПОУ ОО СПО  
«Орловский технологический техникум»

Н.Н. Матвеева



**Справка о внедрении результатов диссертационного исследования  
соискателя ученой степени к.п.н. Гавриловой И.С. на тему:  
«Формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов  
учреждений среднего профессионального образования»**

Комиссия в составе председателя, и. о. проректора ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» Алексеева Е.Н., членов комиссии – доцент, кандидат педагогических наук Губарева Л.И., профессор, доктор технических наук Баранов Ю.Н. пришла к следующему заключению, что:

- разработанная автором педагогическая технология обучения техническим дисциплинам у будущих педагогов учреждений СПО позволяет оптимизировать и расширить систему их профессиональной подготовки;
- учебно-методические пособия, разработанные автором доступны для понимания и реальны для внедрения в образовательный процесс:

1. Гаврилова И.С. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебно-практическое пособие для студентов направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2012. - 34 с. (2,1 п.л.).

2. Гаврилова И.С. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника». Учебно-практическое пособие для студентов направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2012. - 26 с. (1,63 п.л.).

3. Гаврилова И.С. Сборник задач по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебно-практическое пособие для студентов по направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2013. - 26 с. (1,63 п.л.).

- печатные работы в научных изданиях, рекомендуемые ВАК РФ, РИНЦ

можно рекомендовать в качестве дополнительной литературы в учебном процессе:

4. Гаврилова И.С. Теоретическая модель формирования инженерно-технологической подготовки будущей профессионально-педагогической деятельности. / И. С. Гаврилова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: гуманитарные и социальные науки, № 5 (61) 2014. –С. 335-339. (0,3 п.л.).

5. Гаврилова И.С., Правдюк В.Н., Дерепаско С.В. Педагогические условия и инновационные подходы в подготовке педагогов профессионального обучения. / И. С. Гаврилова // «Известия Тульского государственного университета» научные периодические издания журнала «Известия ТулГУ. Педагогика» Выпуск 4, часть 2, 2014. С. 51-58. (0,4 п.л.).

6. Гаврилова И.С. Формирование инженерно-технологического мышления бакалавров на примере дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины». / И. С. Гаврилова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: гуманитарные и социальные науки, № 1 (64) 2015. – С. 289-292. (0,2 п.л.).

Комиссия считает возможным применять результаты исследований при профессиональной подготовке педагогов учреждений СПО по техническим дисциплинам «Гидравлика и гидравлические машины», «Теплотехника» на факультете технологии, предпринимательства и сервиса ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева».

Председатель комиссии:  
и. о. проректора ФГБОУ ВО ОГУ  
имени И. С. Тургенева

Е. Н. Алексеева

Члены комиссии:

доцент, кандидат педагогических наук

Л. И. Губарева

профессор, доктор технических наук

Ю.Н. Баранов



**Справка о внедрении результатов диссертационного исследования  
соискателя ученой степени к.п.н. Гавриловой И.С. на тему:  
«Формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов  
учреждений среднего профессионального образования»**

Гаврилова И.С. в рамках апробации на базе ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет» познакомила студентов и преподавателей с разработанной ее методикой применения блочно-модульной технологией по дисциплине «Гидравлика и гидромашины». Она сделала научное сообщение по применению лабораторного модуля в образовательном процессе.

Рекомендации Гавриловой И.С. вызвали интерес у студентов и преподавателей, которые считаю, что внедрение блочно-модульной технологии имеет большое значения подготовки как к учебному процессу для наилучшего усвоения дисциплины, и самостоятельной работы, так и для расширения кругозора и углубления знаний, и соответственно для успешной подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ. Предлагаем студентам принять за основу следующие печатные работы Гавриловой И.С.

*Публикации в научных изданиях, рекомендуемые ВАК РФ, РИНЦ:*

1. Гаврилова И. С. Теоретическая модель формирования инженерно-технологической подготовки будущей профессионально-педагогической деятельности. / И. С. Гаврилова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: гуманитарные и социальные науки, № 5 (61) 2014. – С. 335-339. (0,3 п.л.)
2. Гаврилова И.С., Правдюк В. Н. Формы и методы подготовки будущих педагогов профессионального обучения на примере дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» / И. С. Гаврилова // «Известия Тульского государственного университета» научные периодические издания журнала «Известия ТулГУ. Педагогика» Выпуск 4, часть 2, 2014. – С. 45-51. (0,4 п.л.)
3. Гаврилова И. С. Формирование инженерно-технологического мышления бакалавров на примере дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины». / И. С. Гаврилова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: гуманитарные и социальные науки, № 1 (64) 2015. – С. 289-292. (0,2 п.л.)

*Учебно-методические работы:*

4. Гаврилова И.С. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебно-практическое пособие для студентов направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2012. - 34 с. (2,1 п.л.).
5. Гаврилова И.С. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника». Учебно-практическое пособие для студентов направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2012. - 26 с. (1,63 п.л.)
6. Гаврилова И.С. Сборник задач по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины». Учебно-практическое пособие для студентов по направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение, 050100.62 Педагогическое образование. / сост. И. С. Гаврилова - ФГБОУ ВПО «ОГУ» - Орел 2013. - 26 с. (1,63 п.л.).

И. о. ректора ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ»,  
д.э.н., профессор  
Декан факультета  
Агротехники и энергообеспечения  
к.т.н., доцент



*Гуляева* Т.И. Гуляева

И.В. Коношин

*Коношин*