



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ "ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА"  
ИНСТИТУТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ  
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра приборостроение, метрология и сертификация

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ:  
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль): Биомедицинская фотоника и электроника

Орел 2017

Автор к.т.н., доцент, Бондарева Л. А.



Рецензент профессор, д.т.н. Подмастерьев К.В.

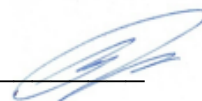


Программа преддипломной практики разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.11.2014 №1497 по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Программа обсуждена на заседании кафедры приборостроения, метрологии и сертификации

Протокол № 7 от «30» июня 2017 г.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор, Подмастерьев К. В.



Программа утверждена на заседании НМС института приборостроения, автоматизации и информационных технологий

Протокол № 5 от «30» июня 2017 г.

Председатель НМС д.т.н., профессор, Подмастерьев К. В.



## Содержание

1 Цели и задачи практики .....	4
2 Вид практики, способ и формы ее проведения .....	4
3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики, со- отнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной про- граммы .....	6
4 Место практики в структуре образовательной программы .....	12
5 Объем практики, ее продолжительность .....	12
6 Содержание практики .....	12
7 Форма отчетности по практике .....	14
8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике .....	14
9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для прохождения практики .....	14
10 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при проведении практики .....	16
11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики .....	17
12 Материально-техническое обеспечение практики .....	17
Приложение А .....	17
Приложение Б .....	19
Приложение В.....	21
Приложение Г.....	22

## **1 Цели и задачи практики**

Преддипломная практика проводится в сроки, установленные учебным планом, в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 12.04.02 Биотехнические системы и технологии и является одним из важнейших этапов подготовки высококвалифицированных магистров.

Целями преддипломной практики являются:

- систематизация и закрепление ранее полученных знаний по дисциплинам программы магистратуры применительно к практическим задачам проектирования и эксплуатации биотехнических систем;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы при решении инженерных задач;
- получение практических навыков решения задач, поставленных перед магистрантом в выпускной квалификационной работе;
- сбор фактического материала по теме выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики являются:

- углубление и практическое применение знаний, полученных при изучении дисциплин базовой и вариативной части программы магистратуры;
- изучение современного состояния и перспективных направлений развития биотехнических систем и комплексов и систем биомедицинской фототоники;
- выполнение этапов работы по тематике ВКР магистранта, определенных индивидуальным заданием на преддипломную практику, календарным планом, формой представления отчетных материалов и обеспечивающих выполнение планируемых в компетентностном формате результатов;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций и входящих в состав исходных данных для выполнения ВКР студента магистратуры.

## **2 Вид практики, способ и формы ее проведения**

Вид практики – производственная

Тип практики – преддипломная.

Способ проведения – стационарная, выездная.

Форма проведения практики: непрерывная.

Практика проводится по завершению аудиторных занятий и в наибольшей степени связана с дисциплинами профессионального цикла, содержание которых направлено на подготовку выпускника к научно-исследовательской, проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности, а также с подготовкой выпускной квалификационной работы.

Основной формой проведения практики является самостоятельная работа, ориентированная на задание для выполнения выпускной квалификационной

работы. Предусматривается проведение отдельных теоретических занятий, производственных экскурсий, самостоятельное изучение студентами предоставленной им нормативной, технической литературы и проектной документации, участие студентов в работе научного семинара.

Основными методами изучения являются личное наблюдение, экспертные оценки по опросам специалистов, ознакомление с нормативно-технической документацией, выполнение индивидуального задания, работа дублером и т.д. Обучающийся получает возможность в установленном в организации (по месту прохождения практики) порядке пользоваться литературой, технической документацией и другими материалами по программе практики, имеющимися в организации.

В ходе преддипломной практики студенты магистратуры приобщаются к изобретательской и рационализаторской работе, проводимым научным исследованиям.

Содержание практики определяется руководителем программы подготовки магистров на основе ФГОС ВО с учетом интересов и возможностей выпускающей кафедры.

Тематика индивидуальных заданий предусматривает решение следующих задач:

- изучение конструкторской документации на изделие-аналог;
- изучение системы управления качеством на производстве;
- приобретение практических навыков в области проектирования, конструирования и экспериментального исследования изделий-аналогов;
- изучение и приобретение практических навыков оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСТД, ЕСКД;
- изучение вопросов техники безопасности мероприятий, по охране труда, охране окружающей среды, по обеспечению безопасной жизнедеятельности производственного коллектива в чрезвычайных ситуациях и др.

Конкретное содержание практики планируется научным руководителем студента, согласуется с руководителем программы подготовки магистров и отражается в индивидуальном плане практики.

В дневнике практиканта фиксируются все виды деятельности студента в течение практики, а также отмечаются виды выполненных работ.

### 3 Планируемые результаты обучения при прохождении преддипломной практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выполнение преддипломной практики обеспечивает формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Формируемые компетенции		Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам)		
			знать:	уметь:	владеть:
<b>ОК-1</b>	Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	II	- терминологию, лексику и грамматические конструкции иностранного языка в профессиональной сфере, необходимые для выполнения заданий преддипломной практики;	- применять знания иностранного языка при проведении проектных и научно-исследовательских изысканий в рамках ВКР;	- иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации из зарубежных источников для решения задач, поставленных в рамках ВКР и преддипломной практики;
<b>ОК-2</b>	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	II	- этапы организации исследовательских и проектных работ с возможностью их дальнейшей реализации во время преддипломной практики;	- планировать научные исследования и проектирование изделий, разрабатываемых в рамках ВКР;	- коммуникативными навыками, обеспечивающими успешную работу коллектива;
<b>ОК-3</b>	Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	II	- методы коммуникации в научном сообществе и производственной сфере;	- общаться с коллегами для решения профессиональных вопросов в научной и производственной сферах;	- способностью публично выступать с результатами преддипломного проектирования в процессе защиты отчета по преддипломной практике;
<b>ОК-4</b>	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	II	- современные проблемы в сфере биотехнических систем и технологий, а также динамику их развития;	- применять накопленный опыт при самостоятельном решении задач преддипломной практики и ВКР;	- способностью критического анализа принятых технических решений с возможностью внесения дальнейших изменений и модернизации;
<b>ОПК-1</b>	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать мето-	II	- сущность проблемы, решению которой посвящена ВКР, и перспективные направления ее развития как в нашей стране, так и за рубежом;	- на основании всестороннего анализа аргументированно выбрать метод и средства решения поставленных задач;	- навыками использования компьютерных и информационных технологий для решения проблем в предметной области биотехнических систем и технологий;

Формируемые компетенции		Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам)		
			знать:	уметь:	владеть:
	ды и средства их решения				
<b>ОПК-2</b>	Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	II	- основной материал дисциплин образовательной программы;	- использовать полученные знания для применения их при выполнении заданий преддипломной практики и ВКР;	- навыками самостоятельного приобретения, использования и обновления полученных знаний во время преддипломной практики;
<b>ОПК-3</b>	Способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи	II	- особенности работы малого коллектива для решения исследовательских и проектных задач;	- генерировать новые идеи при решении нестандартных проблем;	- навыками работы в коллективе;
<b>ОПК-4</b>	Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в предметной области	II	- ценность новых знаний и умений в практической профессиональной деятельности;	- самостоятельно оценивать достоверность информации, полученной из различных источников информации;	- способностью анализировать новую информацию в сфере биотехнических систем и технологий с целью ее дальнейшего использования в практической деятельности;
<b>ОПК-5</b>	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	II	- базу нормативных документов и правила оформления и представления результатов работы;	- докладывать результаты выполненной проектной и исследовательской работы;	- навыками аргументированной защиты результатов выполненной работы;
<b>ПК-1</b>	Способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и эко-	II	- основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии; - предметные области использования достижений биомедицинской и экологической инженерии;	- анализировать состояние научно-технической проблемы,	- современными методами научно-технического прогнозирования развития предметной области биотехнических систем и технологий;

Формируемые компетенции		Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам)		
			знать:	уметь:	владеть:
	логические задачи)				
<b>ПК-2</b>	Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	II	- порядок планирования научного исследования в области биотехнических систем на основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий; – способы оптимизации метода и программы экспериментальных исследований, способы проведения измерений с выбором технических средств и обработкой результатов;	- проводить медико-биологические, экологические и научно-технические исследования с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов;	- методами расчета параметров и основных характеристик моделей био-объектов;
<b>ПК-3</b>	Способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	I	- современные методы исследований и организации экспериментальной работы;	- разрабатывать план научно-исследовательской работы и управления ходом ее выполнения, включая обеспечение необходимой технической документацией, материалами и оборудованием;	- профессиональными навыками в научно-исследовательской деятельности, навыками составления отчетов по НИР, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований;
<b>ПК-4</b>	Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	II	- порядок разработки и оптимизации программ модельных и натурных экспериментальных исследований по определению показателей качества приборов и систем; – порядок оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями;	- формулировать цели и задачи НИР, делать заключения и формулировать выводы, интерпретировать и представлять результаты своих научных исследований;	- методами обработки результатов экспериментальных исследований с учетом всей совокупности специфических свойств биологических объектов;
<b>ПК-5</b>	Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавли-	II	- методики технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений;	- составлять техническое задание, ставить цели и задачи проектирования биотехнических систем; - разрабатывать функциональные и структурные схемы устройств	- профессиональными навыками в проектно-конструкторской деятельности, методами анализа проблемной ситуации проектирования, определения целей проектирования и постановки задач



Формируемые компетенции		Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам)		
			знать:	уметь:	владеть:
	вать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий			биомедицинской фотоники и электроники;	проектирования биотехнических систем и технологий;
<b>ПК-6</b>	Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	II	- способы нахождения оптимальных решений при создании отдельных приборов и систем с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности;	- проектировать и конструировать системы, блоки и узлы с использованием средств компьютерного проектирования;	- методами расчета требуемых параметров конструкций и принципиальных схем проектируемых устройств;
<b>ПК-7</b>	Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения	II	- порядок защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности;	- разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий;	- практическими навыками расчета параметров, характеризующих взаимодействие технических устройств сопряжения с биологическими объектами и средами при решении конкретных задач диагностики в медицинской практике и в научно-исследовательских целях, а также работы с электронными изданиями и документами;
<b>ПК-8</b>	Способность разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем производства биомедицинской и экологической техники	II	- этапы процесса проектирования и производства медико-биологических приборов и аппаратов, и биотехнических систем, состав технологической документации;	- оценивать технологичность конструкторских решений;	- информацией о тенденциях развития технологических процессов и схем производства биомедицинской и экологической техники;
<b>ПК-9</b>	Способность разрабатывать технологиче-	II	- современные методы проектирования техпроцессов и оформления	- выполнять работы по совершенствованию, модернизации и уни-	- методами технологии изготовления и сборки электронной аппаратуры

Формируемые компетенции		Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам)		
			знать:	уметь:	владеть:
	скую документацию на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы биотехнического, медицинского и экологического назначения		технологической документации;	фикации выпускаемых приборов и их элементов и техпроцессов их изготовления;	биомедицинской направленности и обработки различных материалов;
<b>ПК-10</b>	Способность оценивать экономическую эффективность технологических процессов изготовления биомедицинской и экологической техники, а также биотехнических систем других направлений	II	- методы оценки экономической эффективности используемых технологических процессов при изготовлении биотехнических систем;	- выполнять технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности и оптимизации проектируемых биотехнических систем и технологических процессов их изготовления;	- методами расчета основных показателей эффективности;
<b>ПК-11</b>	Готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства	II	- ориентированные на рынок принципы системного подхода к организации и управлению всеми сторонами деятельности фирмы медико-технического профиля – от идеи, разработки, технологии производства нового товара – до его доставки потребителю и последующего сервисного обслуживания;	- заниматься стратегическим менеджментом, вести перспективное и текущее планирование в области медико-технического обеспечения;	- схемами технического сопровождения лечебно-диагностического процесса, а также разрабатываемых устройств;
<b>ДПК-1</b>	Готовность выполнять математическое моделирование объектов и процессов в сфере биомедицинской фотоники и электроники	II	- классификацию моделей по свойствам в сфере биомедицинской фотоники, используемому аппарату их синтеза, специфике моделируемого объекта;	- осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования биологических объектов и исследуемой системы;	- практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования;

Формируемые компетенции		Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам)		
			знать:	уметь:	владеть:
ДПК-2	Способность проводить расчет структурных, функциональных и принципиальных схем элементов биотехнических систем в направлении биомедицинской фотоники и электроники	II	- требования, предъявляемые к структурным, функциональным и принципиальным схемам элементов биотехнических систем, обеспечивающие надежность, помехозащищенность, тепловой режим и защиту от внешних воздействий;	- выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем по направлению биомедицинской фотоники и электроники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;	- методами расчета основных функциональных характеристик биотехнических систем по направлению биомедицинской фотоники и электроники;
ДПК-3	Способность осуществлять поиск научно-технической информации о состоянии, проблемах и перспективах развития биомедицинской фотоники и проводить ее анализ с целью решения инновационных задач в сфере биотехнических систем и технологий	II	- современное состояние фундаментальных и прикладных исследований живых объектов, существующие проблемы и перспективы их развития и создания новых типов биотехнических систем в области биомедицинской фотоники;	- в минимальные сроки осуществлять оперативный поиск необходимой информации с возможностью ее детального анализа, оценки и дальнейшего использования для решения различных проблем;	- информацией о современном уровне развития биомедицинской фотоники.

#### **4 Место практики в структуре образовательной программы**

В соответствии с учебным планом подготовки магистров по направлению 12.04.02 Биотехнические системы и технологии, профиль подготовки Биомедицинская фотоника и электроника, предусмотрено прохождение студентами преддипломной практики (Б2.В.2.4) в четвертом семестре (блок Б2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)»).

Прохождение преддипломной практики базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки бакалавриата 12.03.04 и магистратуры 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, в которых учащиеся получают знания об особенностях создания, использования и обслуживания биотехнических систем различного назначения, и в частности, используемых по направлению биомедицинской фотоники и электроники.

В процессе прохождения преддипломной практики обучающиеся:

- получают практические навыки решения задач, поставленных перед магистрантом в выпускной квалификационной работе;
- углубляют знания, полученные при изучении дисциплин базовой и вариативной части программы магистратуры;
- изучают современное состояние и перспективные направления развития биотехнических комплексов и систем, а также устройств биофотоники.

#### **5 Объем практики, ее продолжительность**

Общая трудоемкость преддипломной практики – 9 зачетных единиц. Продолжительность практики – 36 дней.

#### **6 Содержание практики**

Содержание работ, проводимых в рамках преддипломной практики, направлено на окончательное формирование темы ВКР обучающегося, цели работы, содержания задач исследования, актуальности темы и целесообразности её разработки, ожидаемых научных и практических результатов применительно к конкретному объекту исследования, для которого разрабатывается и научно обосновывается техническое (технологическое) решение по оптимизации процессов построения и функционирования биотехнической системы.

Темы преддипломной практики должны соответствовать следующим требованиям:

1. Соответствовать содержанию тематики ВКР студентов магистратуры в части выполнения экспериментов, подтверждающих научные результаты, полученные в ходе выполнения преддипломной практики.
2. Иметь практическую целесообразность и инновационную направленность.

3. Обуславливать творческий характер задач экспериментальных и теоретических исследований.

4. Использовать современные информационные технологии.

Темы преддипломной практики должны обеспечивать следующие свойства выполняемой практики:

- актуальность;
- междисциплинарность;
- практикоориентированность;
- инновационность;
- наличие экспериментальных или теоретических исследований.

Тематика преддипломной практики разрабатывается руководителем практики от кафедры, согласуется с научным руководителем магистрантов, с руководителем практики от предприятия, учреждения или организации, а также непосредственно с обучающимися и утверждается заведующим выпускающей кафедры.

В индивидуальном задании на практику учитываются требования к составу ВКР, который должен быть представлен разделами:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация;
- содержание;
- разделы, составляющие основную часть:
  - введение (общая характеристика работы);
  - аналитический обзор и постановка задачи исследований;
  - раздел, посвященный теоретическому анализу и экспериментальной оценке характеристик объектов исследований, выбору методов решения задачи исследований;
  - раздел, посвященный проектированию и конструированию устройства, решающего поставленную проблему;
  - раздел, посвященный натурному или вычислительному эксперименту по исследованию биологического объекта;
  - раздел, посвященный технологической подготовке для производства спроектированного устройства;
  - заключение (выводы по работе);
- список использованных источников;
- приложения.

Приведенные выше формулировки наименований основных разделов ВКР и их содержание являются примерными. Наименование и конкретное содержание разделов в каждом конкретном случае определяются темой, целью работы и постановкой задач исследований и согласовывается с руководителем ВКР.

В процессе практики в соответствии с намеченной темой ВКР осуществляется сбор материалов для её выполнения, производится систематизация и анализ полученных данных. Все это отражается в отчете по практике.

Осуществляется самостоятельное изучение технологического регламента производственной деятельности, функции существующих и практически применяемых устройств, процессы построения и функционирования биотехнических систем различного назначения, проектной, нормативно-технической и эксплуатационной документации, выявляются проблемы, решение которых требует совершенствования построения и функционирования биотехнических систем.

## **7 Форма отчетности по практике**

Отчет по преддипломной практике выполняется в виде текстового документа в соответствии со стандартами.

По окончании практики, студенты магистратуры представляют на кафедру оформленные:

- отчет по практике;
- дневник практики;
- индивидуальное задание руководителя ВКР и практики с календарным планом и отметками о его выполнении;
- характеристику-отзыв руководителя практики от организации – места практики;
- путевку-направление на практику с отметкой дат прибытия и убытия (для выездной практики).

Отчет рассматривается руководителем практики от университета, руководителем ВКР и заведующим кафедрой. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям программы преддипломной практики.

Формы титульных листов отчета и дневника практики приведены в Приложениях А и Б. Задание, подписанное студентом и руководителем, по окончании практики помещают в отчет по практике после титульного листа, форма бланка индивидуального задания приведена в Приложении В.

На собеседованиях обсуждаются текущие вопросы и контролируется качество выполнения индивидуального задания.

По итогам преддипломной практики аттестуются обучающиеся, полностью выполнившие программу практики и представившие индивидуальные отчеты по практике.

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Фонд оценочных средств приведен в приложении Г.

## **9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для прохождения практики**

### **9.1 Основная литература**

1. Подмастерьев, К.В., Бондарева, Л.А. Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии» [Электронный ресурс] / К.В. Подмастерьев, Л.А. Бондарева. – Орел: ОГУ, 2016. – 54 с.
2. Бондарева, Л.А Проектирование медицинских приборов, аппаратов и систем (В курсовом и дипломном проектировании): учеб.-метод. пособие для вузов [Текст] / Л.А. Бондарева. – Орел: ОрелГТУ, 2008. – 138 с.
3. Подмастерьев, К.В. Расчет надежности приборов и систем. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для вузов [Текст] / К.В. Подмастерьев. – Орел: Изд-во ОрелГТУ, 2009. – 70 с.
4. Корневский, Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник (гриф УМО) [Текст] / Н. А. Корневский Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: Издательство ТНТ, 2012. - 986 с.

## 9.2. Дополнительная литературы

5. Междисциплинарные исследования в медицине: монография [Текст] / И.В. Сарвилина; В. Н. Каркищенко; Ю.В. Горшкова. - М.: Техносфера, 2007. - 366 с.
6. Березин, С. Я. Основы кибернетики и управление в биологических и медицинских системах: учебное пособие (гриф УМО) [Текст] / С. Я. Березин. - Старый Оскол: Издательство ТНТ, 2012. - 244 с.
7. Медицинские информационные системы: монография [Текст] / А.В. Гусев; Ф.А. Романов; И.П. Дуданов; А.В. Воронин. - Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2005. - 403 с.
8. Новые технологии в медицине: Тезисы докладов 2-й объединенной науч. сессии СО РАН и СО РАМН [Текст] / Л.О. Гаврилова; [и др.]. - Новосибирск: [б.и.], 2002. - 124 с.
9. Дунаев А.В. Лазерные терапевтические устройства / А.В. Дунаев, А.Р. Евстигнеев, Е.В. Шалобаев / Под ред. К.В. Подмастерьева: Учебное пособие. – Орел: ОрелГТУ, 2005. – 143 с.
10. Попечителей, Е.П. Методы медико-биологических исследований. Системные аспекты [Текст] / Е.П. Попечителей. – Житомир: Изд-во ЖИТИ, 1997. – 186 с.
11. Бондарева, Л.А. Системный анализ и принятие решений: учеб. пособие для вузов [Текст] / Л.А. Бондарева. – Орел: Изд-во ОрелГТУ, 2010. – 194 с.
12. Никаноров, Б.А. Математическое моделирование биотехнических систем / Б.А. Никаноров, А.Ф. Индюхин – Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. – 114 с.
13. Ремизов, В.А. Медицинская и биологическая физика [Текст] / В.А. Ремизов. – М.: Наука, 2001. – 396 с.
14. Илясов, Л.В. Биомедицинская измерительная техника: Учеб. пособие для вузов [Текст]/ Л.В. Илясов. - М.: Высш. шк., 2007. - 342 с.: ил.
15. Системы комплексной электромагнитотерапии: Учебное пособие для вузов [Текст] / Под ред. А.М. Беркутова, В.И. Жулева, Г.А. Кураева, Е.М. Прошина. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2000. – 376 с.: ил.

16. Федеральный портал «Российское образование». - Режим доступа: [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
17. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - Режим доступа: [eor.edu.ru](http://eor.edu.ru)
18. Единый каталог образовательных интернет-ресурсов. - Режим доступа: [window.edu.ru](http://window.edu.ru)
19. Foresight Institute. - Режим доступа: <http://www.foresight.org>
20. Биомедицинский журнал Medline.ru - Режим доступа: <http://www.medline.ru/>
21. Oxford University Press - Режим доступа: <http://global.oup.com/>
22. Библиотека Госуниверситета-УНПК - Режим доступа: <http://library.gu-unpk.ru/>
23. Гемодиализ для специалистов. - Режим доступа: <http://www.hd13.ru>
24. Биотехнические системы: теория и проектирование [Электронный ресурс] / В.М. Ахутин, А.П. Немирко, Н.Н. Першин, А.В. Пожаров, Е.П. Попечителей, С.В. Романов. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. - 220 с.: ил. - Режим доступа: <http://nashaucheba.ru>
25. Старченко, И.Б., Вишневецкий, В.Ю. Биотехнические и медицинские технологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / И.Б. Старченко, В.Ю. Вишневецкий. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. - 52 с.- Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/707/76707>. - Загл. с экрана.
26. Евстапов, А.А. Нанотехнологии в экологии и медицине. Курс лекций [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://nashaucheba.ru>
27. Презентация: Нанобиоаналитические системы. Биосенсоры [Электронный ресурс] / Курочкин И.Н. - Режим доступа: <http://www.twirpx.com>
28. Никаноров, Б.А. Математическое моделирование биотехнических систем [Электронный ресурс] / Б.А. Никаноров, А.Ф. Индюхин - Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. - 114 с. - Режим доступа: <http://nashaucheba.ru>
29. Крайзмер, Л.П., Сочивко В.П. Бионика. Издание 2-е, переработанное и дополненное [Электронный ресурс]. - М.: Энергия, 1968. - 112 с. - Режим доступа: <http://nashaucheba.ru>
30. Ремезов, В.А. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] / В.А. Ремезов. - М.: Наука, 2001. - 396 с. - Режим доступа: <http://nashaucheba.ru>

### **10 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

- 1) «Электронная библиотека образовательных ресурсов (ЭБОР)» <http://elib.oreluniver.ru/>
- 2) БД АИБС «LIBERMEDIA» <http://62.76.36.197/phporac/elcat.php>  
Полнотекстовая БД АИБС «LIBERMEDIA». Библиографическая БД АБИС «LIBERMEDIA».



- 3) Электронно-библиотечная система Издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>.
- 4) Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>.
- 5) Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>.
- 6) Электронно-библиотечная система Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» <http://rucont.ru/>
- 7) СПС «Консультант ПЛЮС»
- 8) БД «Scopus»: <https://www.scopus.com/>
- 9) Web of Science Core Collection: <https://apps.webofknowledge.com>

## **11 Информационные технологии, используемые для проведения практики**

- 1) Операционные системы Windows Vista, Windows Professional 7, Windows Professional 8.
- 2) Пакет программ OpenOffice.
- 3) Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera (крайние версии) и др.
- 4) Программа просмотра файлов формата Djview (крайняя версия).
- 5) Программа просмотра файлов формата .pdf Acrobat Reader (крайняя версия).
- 6) Программа просмотра файлов формата .doc и .docx Microsoft Office Word Viewer (крайняя версия).
- 7) Пакет программ семейства MS Office: Office Professional Plus (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access).

## **12 Материально-техническое обеспечение практики**

Базами практики могут быть подразделения профильных промышленных предприятий, научно-исследовательских, проектных и сервисно-эксплуатационных организаций любой формы собственности, передовые по уровню техники, технологии и заключившие с университетом договоры о проведении практики.

Преддипломная практика для магистрантов может быть организована на базе кафедры приборостроение, метрология и сертификация и подразделениях ОГУ имени И.С. Тургенева, соответствующих данному направлению подготовки, располагающих необходимым оборудованием и научно-техническим потенциалом, осуществляющих деятельность, связанную с разработкой, внедрением и оптимизацией биотехнических систем.

**Образец титульного листа отчета по преддипломной практике**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»  
ИНСТИТУТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
Кафедра «Приборостроение, метрология и сертификация»

ОТЧЕТ  
по преддипломной практике

на материалах \_\_\_\_\_  
наименование профильной организации

студент \_\_\_\_\_  
(ФИО)

группа \_\_\_\_\_

направление \_\_\_\_\_

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(ФИО)

М.П.

Оценка защиты \_\_\_\_\_

**Образец титульного листа дневника по преддипломной практике**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»  
ИНСТИТУТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМА-  
ЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
Кафедра «Приборостроение, метрология и сертификация»

ДНЕВНИК  
по преддипломной практике студента

Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(ФИО)

М.П.

Начало практики  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Окончание практики  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Дата	Работа в качестве	Содержание работы	Подпись руководителя работы

Подпись практиканта \_\_\_\_\_

Характеристика прохождения практики студентом \_\_\_\_\_  
с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
на рабочих местах в качестве \_\_\_\_\_  
Студент \_\_\_\_\_ проявил \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Прохождение практики заслуживает оценки \_\_\_\_\_

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(ФИО)

## Приложение В

**Образец задания по преддипломной практике**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»  
ИНСТИТУТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
Кафедра «Приборостроение, метрология и сертификация»

**ЗАДАНИЕ**

По технологической практике студента на \_\_\_\_\_  
наименование базы практики

Студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

1 Изучить документы \_\_\_\_\_

2 Изучить процессы \_\_\_\_\_

3 Изучить оборудование \_\_\_\_\_

4 Индивидуальное задание \_\_\_\_\_

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(ФИО)

М.П.

Приложение Г  
к программе практики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по практике

**«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

Направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль): Биомедицинская фотоника и электроника

2017

## 1 Перечень оценочных средств и их соответствие планируемым результатам обучения по практике

Форма аттестации	Оценочные средства	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)
Зачет с оценкой	Индивидуальные задания Контрольные вопросы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, лексику и грамматические конструкции иностранного языка в профессиональной сфере, необходимые для выполнения заданий преддипломной практики 3 (ОК-1) - II;</li> <li>- этапы организации исследовательских и проектных работ с возможностью их дальнейшей реализации во время преддипломной практики 3 (ОК-2) - II;</li> <li>- методы коммуникации в научном сообществе и производственной сфере 3 (ОК-3) - II</li> <li>- современные проблемы в сфере биотехнических систем и технологий, а также динамику их развития 3 (ОК-4) - II;</li> <li>- сущность проблемы, решению которой посвящена ВКР, и перспективные направления ее развития как в нашей стране, так и за рубежом 3 (ОПК-1) - II;</li> <li>- основной материал дисциплин образовательной программы 3 (ОПК-2) - II;</li> <li>- особенности работы малого коллектива для решения исследовательских и проектных задач 3 (ОПК-3) - II;</li> <li>- ценность новых знаний и умений в практической профессиональной деятельности 3 (ОПК-4) - II;</li> <li>- базу нормативных документов и правила оформления и представления результатов работы 3 (ОПК-5) - II;</li> <li>- основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии, предметные области использования достижений биомедицинской и экологической инженерии 3 (ПК-1) - II;</li> <li>- порядок планирования научного исследования в области биотехнических систем на основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий, способы оптимизации метода и программы экспериментальных исследований, способы проведения измерений с выбором технических средств и обработкой результатов 3 (ПК-2) - II;</li> <li>- современные методы исследований и организации экспериментальной работы 3 (ПК-3) - II;</li> <li>- порядок разработки и оптимизации программ модельных и натуральных экспериментальных исследований по определению показателей качества приборов и систем, порядок оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями 3 (ПК-4) - II;</li> <li>- методики технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного</li> </ul>

Форма аттестации	Оценочные средства	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)
		<p>анализ эффективности проектных решений З (ПК-5) - II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы нахождения оптимальных решений при создании отдельных приборов и систем с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности З (ПК-6) - II;</li> <li>- порядок защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности З (ПК-7) - II;</li> <li>- этапы процесса проектирования и производства медико-биологических приборов и аппаратов и биотехнических систем, состав технологической документации З (ПК-8) - II;</li> <li>- современные методы проектирования техпроцессов и оформления технологической документации З (ПК-9) - II;</li> <li>- методы оценки экономической эффективности используемых технологических процессов при изготовлении биотехнических систем З (ПК-10) - II;</li> <li>- ориентированные на рынок принципы системного подхода к организации и управлению всеми сторонами деятельности фирмы медико-технического профиля – от идеи, разработки, технологии производства нового товара – до его доставки потребителю и последующего сервисного обслуживания З (ПК-11) - II;</li> <li>- классификацию моделей по свойствам в сфере биомедицинской фотоники, используемому аппарату их синтеза, специфике моделируемого объекта З (ДПК-1) - II;</li> <li>- требования, предъявляемые к структурным, функциональным и принципиальным схемам элементов биотехнических систем, обеспечивающие надежность, помехозащищенность, тепловой режим и защиту от внешних воздействий З (ДПК-2) - II;</li> <li>- современное состояние фундаментальных и прикладных исследований живых объектов, существующие проблемы и перспективы их развития и создания новых типов биотехнических систем в области биомедицинской фотоники З (ДПК-3) - II;</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания иностранного языка при проведении проектных и научно-исследовательских изысканий в рамках ВКР У (ОК-1) - II;</li> <li>- планировать научные исследования и проектирование изделий, разрабатываемых в рамках ВКР У (ОК-2) - II;</li> <li>- общаться с коллегами для решения профессиональных вопросов в научной и производственной сферах У (ОК-3) - II;</li> <li>- применять накопленный опыт при самостоятельном решении задач преддипломной практики и ВКР У</li> </ul>



Форма аттестации	Оценочные средства	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)
		<p>(ОК-4) - II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основании всестороннего анализа аргументированно выбирать метод и средства решения поставленных задач У (ОПК-1) - II;</li> <li>- использовать полученные знания для применения их при выполнении заданий преддипломной практики и ВКР У (ОПК-2) - II;</li> <li>- генерировать новые идеи при решении нестандартных проблем У (ОПК-3) - II;</li> <li>- самостоятельно оценивать достоверность информации, полученной из различных источников информации У (ОПК-4) - II;</li> <li>- докладывать результаты выполненной проектной и исследовательской работы У (ОПК-5) - II;</li> <li>- анализировать состояние научно-технической проблемы У (ПК-1) - II;</li> <li>- проводить медико-биологические, экологические и научно-технические исследования с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов У (ПК-2) - II;</li> <li>- разрабатывать план научно-исследовательской работы и управления ходом ее выполнения, включая обеспечение необходимой технической документацией, материалами и оборудованием У (ПК-3) - II;</li> <li>- формулировать цели и задачи НИР, делать заключения и формулировать выводы, интерпретировать и представлять результаты своих научных исследований У (ПК-4) - II;</li> <li>- составлять техническое задание, ставить цели и задачи проектирования биотехнических систем, разрабатывать функциональные и структурные схемы устройств биомедицинской фотоники и электроники У (ПК-5) - II;</li> <li>- проектировать и конструировать системы, блоки и узлы с использованием средств компьютерного проектирования У (ПК-6) - II;</li> <li>- разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий У (ПК-7) - II;</li> <li>- оценивать технологичность конструкторских решений У (ПК-8) - II;</li> <li>- выполнять работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых приборов и их элементов и техпроцессов их изготовления У (ПК-9) - II;</li> <li>- выполнять технико-экономический и функционально- стоимостной анализ эффективности и оптимизации проектируемых биотехнических систем и технологических процессов их изготовления У (ПК-10) - II;</li> <li>- заниматься стратегическим менеджментом, вести перспективное и текущее планирование в области медико-технического обеспечения У (ПК-11) - II;</li> <li>- осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования биологических объектов и исследу-</li> </ul>

Форма аттестации	Оценочные средства	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)
		<p>емой системы У (ДПК-1) - II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем по направлению биомедицинской фотоники и электроники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования У (ДПК-2) - II;</li> <li>- в минимальные сроки осуществлять оперативный поиск необходимой информации с возможностью ее детального анализа, оценки и дальнейшего использования для решения различных проблем У (ДПК-3) - II;</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации из зарубежных источников для решения задач, поставленных в рамках ВКР и преддипломной практики В (ОК-1) - II;</li> <li>- коммуникативными навыками, обеспечивающими успешную работу коллектива В (ОК-2) - II;</li> <li>- способностью публично выступать с результатами преддипломного проектирования в процессе защиты отчета по преддипломной практике В (ОК-3) - II;</li> <li>- способностью критического анализа принятых технических решений с возможностью внесения дальнейших изменений и модернизации В (ОК-4) - II;</li> <li>- навыками использования компьютерных и информационных технологий для решения проблем в предметной области биотехнических систем и технологий В (ОПК-1) - II;</li> <li>- навыками самостоятельного приобретения, использования и обновления полученных знаний во время преддипломной практики В (ОПК-2) - II;</li> <li>- навыками работы в коллективе В (ОПК-3) - II;</li> <li>- способностью анализировать новую информацию в сфере биотехнических систем и технологий с целью ее дальнейшего использования в практической деятельности В (ОПК-4) - II;</li> <li>- навыками аргументированной защиты результатов выполненной работы В (ОПК-5) - II;</li> <li>- современными методами научно-технического прогнозирования развития предметной области биотехнических систем и технологий В (ПК-1) - II;</li> <li>- методами расчета параметров и основных характеристик моделей биообъектов В (ПК-2) - II;</li> <li>- профессиональными навыками в научно-исследовательской деятельности, навыками составления отчетов по НИР, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований В (ПК-3) - II;</li> <li>- методами обработки результатов экспериментальных исследований с учетом всей совокупности специфических свойств биологических объектов В (ПК-4) - II;</li> </ul>

Форма аттестации	Оценочные средства	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональными навыками в проектно-конструкторской деятельности, методами анализа проблемной ситуации проектирования, определения целей проектирования и постановки задач проектирования биотехнических систем и технологий В (ПК-5) - II;</li> <li>- методами расчета требуемых параметров конструкций и принципиальных схем проектируемых устройств В (ПК-6) - II;</li> <li>- практическими навыками расчета параметров, характеризующих взаимодействие технических устройств сопряжения с биологическими объектами и средами при решении конкретных задач диагностики в медицинской практике и в научно-исследовательских целях, а также работы с электронными изданиями и документами В (ПК-7) - II;</li> <li>- информацией о тенденциях развития технологических процессов и схем производства биомедицинской и экологической техники В (ПК-8) - II;</li> <li>- методами технологии изготовления и сборки электронной аппаратуры биомедицинской направленности и обработки различных материалов В (ПК-9) - II;</li> <li>- методами расчета основных показателей эффективности В (ПК-10) - II;</li> <li>- схемами технического сопровождения лечебно-диагностического процесса, а также разрабатываемых устройств В (ПК-11) - II;</li> <li>- практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования В (ДПК-1) - II;</li> <li>- методами расчета основных функциональных характеристик биотехнических систем по направлению биомедицинской фотоники и электроники В (ДПК-2) - II;</li> <li>- информацией о современном уровне развития биомедицинской фотоники В (ДПК-3) - II.</li> </ul>

## 2 Критерии и шкалы оценивания

Вид контроля	Форма аттестации	Оценочные средства	Критерии оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	Индивидуальные задания Контрольные	Студент отлично знает научно-технические проблемы, которые необходимо было решать в процессе прохождения преддипломной практики. Отзыв руководителя преддипломной практики со стороны предприятия отличный.	Отлично

Вид контроля	Форма аттестации	Оценочные средства	Критерии оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания
		вопросы	<p>Студент убедительно доказывает достижение целей и задач преддипломной практики, на все вопросы при собеседовании во время защиты отчета дает исчерпывающие ответы по существу индивидуального задания. Студент отлично владеет навыками и умениями поиска и систематизации материала. Излагает материал логически правильно, основываясь на отличных знаниях теоретического материала, не допускает ошибок в терминах и определениях. Демонстрирует отличные навыки пользования электронными базами данных в области биотехнических систем и технологий. Предлагаемые им технические решения направлены на усовершенствование приборов, систем и комплексов, использующихся для реализации медицинской диагностики и лечения.</p>	
			<p>Студент хорошо знает научно-технические проблемы, которые необходимо было решать в процессе прохождения преддипломной практики. Отзыв руководителя преддипломной практики со стороны предприятия хороший или отличный. Студент не достаточно убедительно доказывает достижение целей и задач преддипломной практики, практически на все вопросы при собеседовании во время защиты отчета дает положительные ответы по существу индивидуального задания. Студент хорошо владеет навыками и умением поиска и систематизации материала. Излагает материал логически правильно, основываясь на хороших знаниях теоретического материала, не допускает ошибок в терминах и определениях. Демонстрирует хорошие навыки пользования электронными базами данных в области биотехнических систем и технологий. Предлагаемые им технические решения направлены на усовершенствование приборов, систем и комплексов, использующихся для реализации медицинской диагностики и лечения.</p>	Хорошо
			<p>Студент демонстрирует ограниченные знания научно-технических проблем, которые необходимо было решать в процессе прохождения преддипломной практики. Отзыв руководителя преддипломной практики со стороны предприятия удовлетворительный или хороший. Студент не аргументировано подтверждает достижение целей и задач преддипломной практики, на ряд</p>	Удовлетворительно

Вид контроля	Форма аттестации	Оценочные средства	Критерии оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания
			<p>основополагающих вопросов при собеседовании во время защиты отчета не дает положительных ответов по существу индивидуального задания. Студент слабо владеет навыками и умениями поиска и систематизации материала. При устном изложении информации допускает ошибки в терминах и определениях. Демонстрирует удовлетворительное умение пользователя электронными ресурсами. Предлагаемые им технические решения обеспечивают модернизацию существующих биомедицинских систем, аппаратов и комплексов.</p>	
			<p>Студент демонстрирует непонимание научно-технических проблем, которые необходимо было решать в процессе прохождения преддипломной практики. Отзыв руководителя практики со стороны предприятия неудовлетворительный или удовлетворительный. На большинство вопросов нет положительных ответов по существу индивидуального задания на преддипломную практику. Студент не может подтвердить достижение целей и задач, определенных программной преддипломной практики. Устные ответы демонстрируют отсутствие у него навыков и умений поиска, систематизации и свободного изложения информации по вопросам, касающимся имеющейся будущей профессиональной деятельности, предлагаемые им решения не направлены на дальнейшее усовершенствование ли модернизацию существующих биотехнических систем.</p>	Не удовлетворительно

### **3 Оценочные средства**

#### **Темы индивидуальных заданий на практику:**

1 Исследование и разработка индивидуального носимого устройства оповещения.

2 Исследование и разработка устройства автоматизированной седации с обратной связью.

3 Разработка метода и устройства лазерной доплеровской флоуметрии для регистрации интенсивности компонентов кожного кровотока.

4 Исследование возможности введения критериев оценки функционального состояния растений при оптических измерениях.

5 Разработка метода и устройства диагностики микроциркуляторного русла нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом.

#### **Тематика вопросов, задаваемых при защите отчета практики**

1) Основные отечественные и мировые тенденции в области построения устройств предлагаемого типа.

2) Нарисуйте основные варианты обобщенных схем аналогов разрабатываемого устройства.

3) Какие режимы функционирования предусмотрены в проектируемом устройстве?

4) Нарисуйте структурную схему разрабатываемого устройства.

5) Перечислите основные компоненты проектируемой системы.

6) Опишите обобщенный принцип работы разрабатываемого устройства.

7) Структура, технологический процесс и другие организационно-технические вопросы, характеризующие объект проектирования.

8) Состав технической, проектной и эксплуатационной документации, используемой при выполнении работ на исследуемом объекте.

9) Перечислите основные этапы технического обслуживания проектируемой системы.

10) Требования к разработке программ и методик проведения научных исследований.

11) Этапы проведения экспериментальных исследований при решении задач разработки и внедрения биотехнической системы. Планирование эксперимента.

12) Анализ эффективности разрабатываемых проектных и программно-технических решений.