

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Министра  
образования Российской  
Федерации

В. Д. Шадриков  
“27” 03 2000г.

Регистрационный номер 224 тех/дс

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки дипломированного специалиста  
654600 – Информатика и вычислительная техника

Квалификация - *инженер*

Вводится с момента утверждения

Москва 2000 г.

## **1. Общая характеристика направления подготовки дипломированного специалиста “Информатика и вычислительная техника”**

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от 02.03.2000 г. № 686.

1.2. Перечень образовательных программ (специальностей), реализуемых в рамках данного направления подготовки дипломированного специалиста:

- 220100 – Вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- 220200 – Автоматизированные системы обработки информации и управления;
- 220300 – Системы автоматизированного проектирования;
- 220400 – Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.

### **1.3. Квалификация выпускника - инженер.**

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера по направлению подготовки дипломированного специалиста “Информатика и вычислительная техника” при очной форме обучения - 5 лет.

### **1.4. Квалификационная характеристика выпускника.**

Инженер по направлению подготовки специалиста “Информатика и вычислительная техника” в соответствии с требованиями “Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих”, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.98 №37 может занимать непосредственно после окончания вуза следующие должности: инженер; инженер - программист (программист); инженер - электроник (электроник); инженер по автоматизированным системам управления; инженер по наладке и испытаниям и другие должности, соответствующие его квалификации.

#### **1.4.1. Область профессиональной деятельности.**

Информатика и вычислительная техника - это область науки и техники, которая включает в себя совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание и применение:

- ЭВМ, систем и сетей;
- автоматизированных систем обработки информации и управления;
- систем автоматизированного проектирования;
- программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем.

#### **1.4.2. Объекты профессиональной деятельности.**

Объектами профессиональной деятельности инженеров по направлению подготовки дипломированного специалиста “Информатика и вычислительная техника” являются:

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- системы автоматизированного проектирования;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

#### 1.4.3. Виды профессиональной деятельности.

Инженер по направлению подготовки “Информатика и вычислительная техника” может в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- эксплуатационная.

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

#### 1.4.4. Задачи профессиональной деятельности.

Инженер подготовлен к решению следующих профессиональных задач в зависимости от вида профессиональной деятельности.

##### Проектно-конструкторская деятельность:

- определение целей проектирования объектов профессиональной деятельности, критериев эффективности проектных решений, ограничений;
- системный анализ объекта проектирования и предметной области, их взаимосвязей;
- разработка требований и спецификаций объектов профессиональной деятельности на основе анализа запросов пользователей, моделей предметной области и возможностей технических средств;
- проектирование архитектуры аппаратно-программных комплексов и их компонентов;
- проектирование человека-машинного интерфейса аппаратно-программных комплексов;
- выбор средств вычислительной техники (ВТ), средств программирования и их применения для эффективной реализации аппаратно-программных комплексов;
- разработка (на основе действующих стандартов) документации для различных категорий специалистов, участвующих в создании, эксплуатации и сопровождении объектов профессиональной деятельности;
- проектирование математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения вычислительных систем (ВС) и автоматизированных систем на основе современных методов, средств и технологий проектирования, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
- оценка надежности и качества функционирования объекта проектирова-

- ния;
- обеспечение условий безопасной жизнедеятельности;
  - расчет экономической эффективности.

**Производственно-технологическая деятельность:**

- создание ВС, автоматизированных систем и производство программных продуктов заданного качества в заданный срок;
- тестирование и отладка аппаратно-программных комплексов;
- разработка программы и методики испытаний, проведение испытаний объектов профессиональной деятельности;
- подготовка и передача аппаратно-программных комплексов для изготовления и сопровождения;
- комплексирование аппаратных и программных средств, создание вычислительных систем, комплексов и сетей;
- сертификация объектов профессиональной деятельности.

**Научно-исследовательская деятельность:**

- выбор и преобразование математических моделей явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ;
- разработка математических моделей, методов, компьютерных технологий и систем поддержки принятия решений в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами и в гуманитарных областях деятельности человека;
- анализ, теоретическое и экспериментальное исследование методов, алгоритмов, программ, аппаратно-программных комплексов и систем;
- анализ и исследование методов и технологий, применяемых на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности;
- создание и исследование математических и программных моделей вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности;
- разработка планов, программ и методик исследования программно-аппаратных комплексов;
- разработка и совершенствование формальных моделей и методов, применяемых при создании объектов профессиональной деятельности;
- разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования объектов профессиональной деятельности;
- разработка, совершенствование и применение средств спецификации, методов разработки, стандартов и технологий производства объектов профессиональной деятельности.

**Организационно-управленческая деятельность:**

- организация процесса разработки объектов профессиональной деятельности с заданным качеством в заданный срок;

- организация работы коллектива исполнителей по разработке объектов профессиональной деятельности, организация взаимодействия коллектива разработчиков и заказчика, а также разработчиков различных специальностей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании и поиск приемлемых решений;
- планирование разработки объектов профессиональной деятельности;
- оценка, контроль и управление процессом разработки объектов профессиональной деятельности;
- выбор технологии, инструментальных средств и средств ВТ при организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности;
- обучение персонала в рамках принятой организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности.

**Эксплуатационная деятельность:**

- инсталляция, настройка и обслуживание системного, инструментального и прикладного программного обеспечения, ВС и автоматизированных систем;
- организация внедрения объекта проектирования и разработки в опытную или промышленную эксплуатацию;
- сопровождение программных продуктов, ВС и автоматизированных систем;
- выбор методов и средств измерения эксплуатационных характеристик объектов профессиональной деятельности;
- анализ эксплуатационных характеристик объектов профессиональной деятельности, выработка требований и спецификаций по их модификации.

**1.4.5. Квалификационные требования.**

Подготовка выпускника должна обеспечивать квалификационные умения для решения профессиональных задач:

- участие во всех фазах проектирования, разработки, изготовления и сопровождения объектов профессиональной деятельности;
- участие в разработке всех видов документации на программные, аппаратные и программно-аппаратные комплексы;
- использование современных методов, средств и технологий разработки объектов профессиональной деятельности;
- участие в проведении научных исследований и выполнении технических разработок в своей профессиональной области;
- осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по заданной теме своей профессиональной области с применением современных информационных технологий;
- взаимодействие со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности в научных исследованиях и проектно-конструкторской де-

ятельности, а также в управлении технологическими, экономическими и социальными системами;

- кооперация с коллегами, работа в коллективе, управление и организация работы исполнителей в процессе производства программных продуктов, вычислительных средств и автоматизированных систем;
- организация на научной основе своего труда, владение современными информационными технологиями, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
- анализ своих возможностей, способность к переоценке накопленного опыта и приобретению новых знаний с использованием современных информационных и образовательных технологий;
- готовность к работе над междисциплинарными проектами.

*Инженер должен знать:*

- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по проектированию, производству и сопровождению объектов профессиональной деятельности;
- технологию проектирования, производства и сопровождения объектов профессиональной деятельности;
- перспективы и тенденции развития информационных технологий;
- технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов объектов профессиональной деятельности;
- стандарты и технические условия;
- порядок, методы и средства защиты интеллектуальной собственности;
- современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- основные требования к организации труда при проектировании объектов профессиональной деятельности;
- методы анализа качества объектов профессиональной деятельности;
- правила, методы и средства подготовки технической документации;
- основы экономики, организации труда и производства, научных исследований;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда.

### 1.5. Возможности продолжения образования выпускника.

Инженер, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования в рамках направления подготовки дипломированного специалиста “Информатика и вычислительная техника” подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

## 2. Требования к уровню подготовки абитуриента

2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента - среднее (полное) общее или среднее профессиональное образование.

2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть

запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

### **3. Общие требования к основной образовательной программе по направлению подготовки дипломированного специалиста “Информатика и вычислительная техника”**

3.1. Основная образовательная программа подготовки инженера разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта дипломированного специалиста и включает в себя перечень учебных дисциплин, программы учебных, научных и производственных практик.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки инженера, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки инженера состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки инженера должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин:

- цикл ГСЭ - Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- цикл ЕН - Общие математические и естественнонаучные дисциплины;
- цикл ОПД - Общепрофессиональные дисциплины;
- цикл СД - Специальные дисциплины, включая дисциплины специализации;
- ФТД - Факультативные дисциплины.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки инженера должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

### **4. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста по направлению “Информатика и вычислительная техника”**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3
<b>ГСЭ</b>	<b>Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины</b>	<b>1800</b>
ГСЭ.Ф.00.	Федеральный компонент	1260
ГСЭ.Ф.01.	<p><b>Иностранный язык</b></p> <p>Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера.</p> <p>Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.</p> <p>Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.</p> <p>Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения.</p> <p>Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p>	340
ГСЭ.Ф.02.	<p><b>Физическая культура</b></p> <p>Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности.</p> <p>Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p>	408

ГСЭ.Ф.03.	<p><b>Отечественная история</b></p> <p>Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.</p> <p>Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в X1-X11 вв. Социально-политические изменения в русских землях в X111-XУ вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния.</p> <p>Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возышение Москвы. Формирование со словной системы организации общества. Реформы Петра 1. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия.</p> <p>Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России X1X в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура X1X века и ее вклад в мировую культуру.</p> <p>Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма.</p> <p>Россия в начале XX в. Объективная потребность</p>	(см. п. 6.1.2)
-----------	--	----------------

	<p>индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.</p> <p>Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика.</p> <p>Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопротивление сталинизму.</p> <p>СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война.</p> <p>Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война.</p> <p>Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития.</p> <p>СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений.</p> <p>Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г.</p> <p>Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.</p>
ГСЭ.Ф.04.	<p><b>Культурология</b></p> <p>Структура и состав современного культурологического знания.</p> <p>Культурология и история культуры. Основные понятия культурологии.</p> <p>Типология культур. Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры. Восточные и западные типы культур. Культура и глобальные проблемы современности.</p>

ГСЭ.Ф.05.	<p><b>Политология</b></p> <p>Объект, предмет и метод политической науки. Функции политологии.</p> <p>Политическая жизнь и властные отношения. Роль и место политики в жизни современных обществ. Российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика.</p> <p>Политическая власть. Политическая система. Политические режимы, политические партии, электоральные системы.</p> <p>Политические отношения и процессы. Политические конфликты и способы их разрешения. Политические технологии. Политические организации и движения. Политические элиты. Политическое лидерство. Мировая политика и международные отношения.</p>	(см. п. 6.1.2.)
ГСЭ.Ф.06.	<p><b>Правоведение</b></p> <p>Государство и право. Система российского права. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Административные правонарушения и административная ответственность. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.</p>	(см. п. 6.1.2.)
ГСЭ.Ф.07.	<p><b>Психология и педагогика</b></p> <p><i>Психология.</i></p> <p>Предмет, объект и методы психологии.</p> <p>Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики.</p> <p>Мозг и психика. Структура психики. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности.</p> <p><i>Психология личности.</i></p> <p><i>Педагогика.</i></p> <p>Объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача.</p>	(см. п. 6.1.2.)

ГСЭ.Ф.08.	<p><b>Русский язык и культура речи</b></p> <p>Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка.</p> <p>Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.</p> <p>Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей.</p> <p>Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.</p> <p>Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе.</p> <p>Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи.</p> <p>Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внешнезыковых факторов.</p> <p>Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p>	(см. п. 6.1.2.)
ГСЭ.Ф.09.	<p><b>Социология</b></p> <p>Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Общество и социальные институты. Мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общности.</p>	(см. п. 6.1.2)

	<p>стей. Общность и личность. Малые группы и коллектизы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность. Понятие социального статуса. Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.</p>	
ГСЭ.Ф.10.	<p><b>Философия</b></p> <p>Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания.</p> <p>Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.</p> <p>Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития.</p> <p>Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести.</p> <p>Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника.</p> <p>Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сцена-</p>	(см. п. 6.1.2.)

	рии будущего.	
ГСЭ.Ф.11.	<p><b>Экономика</b></p> <p>Введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории.</p> <p>Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Эластичность. Предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды издержек. Фирма. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства.</p> <p>Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс.</p> <p>Особенности переходной экономики России. Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение</p>	(см. п. 6.1.2.)

	ление и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.	
ГСЭ.Р.00.	Национально-региональный (вузовский) компонент	270
ГСЭ.В.00.	Дисциплины и курсы по выбору студента, из числа устанавливаемых вузом	270
<b>ЕН</b>	<b>ОБЩИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>1912</b>
ЕН.Ф.00.	Федеральный компонент	1572
ЕН.Ф.01.	<b>Математика</b>	960
ЕН.Ф.01.01	<p><i>Алгебра и геометрия.</i>            Основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения.            Аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверхностей, элементы топологии.</p>	140
ЕН.Ф.01.02	<p><i>Математический анализ.</i>            Дифференциальное и интегральное исчисления; обыкновенные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения в частных производных, уравнения математической физики; элементы теории функций и функционального анализа; теория функций комплексного переменного; последовательности и ряды; гармонический анализ; преобразование Лапласа.</p>	340
ЕН.Ф.01.03	<p><i>Дискретная математика.</i>            Множества и их спецификации; диаграммы Венна; отношения; свойства отношений; разбиения и отношение эквивалентности; отношение порядка; функции и отображения; операции; основные понятия теории графов; маршруты; циклы; связность; планарные графы; переключательные функции (ПФ); способы задания ПФ; специальные разложения ПФ; неполностью определенные (частные) ПФ; минимизация ПФ и неполностью определенных ПФ; теорема о функциональной полноте; примеры функционально-полных базисов; разрешимые и неразрешимые проблемы; схемы алгоритмов; схемы потоков данных.</p>	140
ЕН.Ф.01.04	<p><i>Математическая логика и теория алгоритмов.</i>            Логика высказываний; логика предикатов; исчисления; непротиворечивость; полнота; синтаксис и семантика языка логики предикатов. Клаузальная форма. Метод резолюций в логике предикатов. Принцип логического программирования. Темпоральные логики; нечеткая и модальные логики; нечеткая ариф-</p>	100

	<p>матика; алгоритмическая логика Ч. Хоара. Логика высказываний. Логическое следование, принцип дедукции. Метод резолюций. Аксиоматические системы, формальный вывод. Метатеория формальных систем. Понятие алгоритмической системы. Рекурсивные функции. Формализация понятия алгоритма; Машина Тьюринга. Тезис Черча; Алгоритмически неразрешимые проблемы. Меры сложности алгоритмов. Легко и трудноразрешимые задачи. Классы задач P и NP. NP – полные задачи. Понятие сложности вычислений; эффективные алгоритмы. Основы нечеткой логики. Элементы алгоритмической логики.</p>	
ЕН.Ф.01.05	<p><i>Вычислительная математика.</i></p> <p>Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ: теоретические основы численных методов: погрешности вычислений; устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени); численные методы линейной алгебры; решение нелинейных уравнений и систем; интерполяция функций; численное интегрирование и дифференцирование; решение обыкновенных дифференциальных уравнений; методы приближения и аппроксимации функций; преобразование Фурье; равномерное приближение функций; математические программные системы.</p>	140
ЕН.Ф.01.06	<p><i>Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы.</i></p> <p>Аксиоматика теории вероятностей. Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия. Распределение монотонной функции от случайной величины. Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент. Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Точечные и интервальные оценки случайных величин. Критерии проверки гипотез. Статистические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Метод статистических испытаний.</p>	100
ЕН.Ф.02.	<p><b>Информатика</b></p> <p>Понятие информатики. История развития информатики. Место информатики в ряду других фундаментальных наук. Мировоззренческие экономические и правовые аспекты информационных технологий. Понятие информации и ее измерение. Количество и качество информации. Единицы измерения информации.</p>	140

<b>ЕН.Ф.03.</b>	<p><b>Физика</b></p> <p>Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, инерциальные и неинерциальные системы отсчета, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов, основы релятивистской механики; физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, свободные и вынужденные колебания, интерференция и дифракция волн; молеку-</p>	402

	лярная физика и термодинамика: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, классическая и квантовая статистики, кинетические явления, порядок и беспорядок в природе; электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, электрический ток, уравнение непрерывности, уравнения Максвелла, электромагнитное поле, принцип относительности в электродинамике; оптика: отражение и преломление света, оптическое изображение, волновая оптика, принцип голограммии, квантовая оптика, тепловое излучение, фотоны; атомная и ядерная физика: корпускулярно-волновой дуализм в микромире, принцип неопределенности, квантовые уравнения движения, строение атома, магнетизм микрочастиц, молекулярные спектры, электроны в кристаллах, атомное ядро, радиоактивность, элементарные частицы; современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория; физический практикум.	
ЕН.Ф.04.	<b>Экология:</b> Биосфера и человек: структура биосфера, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области окружающей среды.	70
ЕН.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	170
ЕН.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	170
<b>ОПД</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>2200</b>
ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	1860
ОПД.Ф.01	<b>Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика</b>	240
ОПД.Ф.01.01	<i>Инженерная графика</i> Задачи геометрического моделирования; отображение геометрической модели в чертеже; аппарат проецирования, комплексный чертеж; точка, прямая, плоскость, линия, поверхность, их пересечения, развертки; способ замены плоскостей проекций; метрические задачи; позиционные задачи; аксонометрические	100

ОПД.Ф.01.02	<p>проекции.</p> <p><b>Компьютерная графика</b></p> <p>Области применения компьютерной графики; тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений; стандарты в области разработки графических систем; технические средства компьютерной графики: мониторы, графические адAPTERы, плоттеры, принтеры, сканеры; графические процессоры, аппаратная реализация графических функций; понятие конвейеров ввода и вывода графической информации; системы координат, типы преобразований графической информации; форматы хранения графической информации; принципы построения “открытых” графических систем; 2D и 3D моделирование в рамках графических систем; проблемы геометрического моделирования; виды геометрических моделей их свойства, параметризация моделей; геометрические операции над моделями; алгоритмы визуализации: отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски; способы создания фотoreалистических изображений; основные функциональные возможности современных графических систем; организация диалога в графических системах; классификация и обзор современных графических систем.</p>	140
ОПД.Ф.02	<p><b>Электротехника и электроника</b></p> <p>Основные законы теории электрических и магнитных цепей; переходные процессы во временной области; анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока; трехфазные цепи; многополюсные цепи; использование преобразования Лапласа для анализа цепей; передаточная функция и ее связь с дифференциальным уравнением, с импульсной и частотными характеристиками; дискретный спектр; апериодические сигналы и их спектры; основные понятия и математические модели теории электромагнитного поля.</p> <p>Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов; усилительные каскады переменного и постоянного тока; частотные и переходные характеристики; обратные связи в усилительных устройствах; операционные и решающие усилители; активные фильтры; компараторы; аналоговые ключи и коммутаторы; вторичные источники питания; источники эталонного напряжения и тока; цифровой</p>	250

	ключ; базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем элементов; методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем.	
ОПД.Ф.03	<p><b>Метрология, стандартизация и сертификация</b></p> <p>Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений; понятие многократного измерения и метрологического обеспечения; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы организаций, являющихся юридическими лицами.</p> <p>Правовые основы и научная база стандартизации; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов; основные цели, объекты, схемы и системы сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации;</p>	110
ОПД.Ф.04	<p><b>Безопасность жизнедеятельности</b></p> <p>Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности. Правовые и нормативно-технические основы управления. Системы контроля требований безопасности и экологичности. Профессиональный отбор операторов технических систем. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.</p>	100
ОПД.Ф.05	<p><b>Организация и планирование производства</b></p> <p>Подготовка и организация высокотехнологичного производства; организация вспомогательных цехов</p>	80

	и служб предприятия; стратегическое и оперативное планирование производства; методы управления производством и информационное обеспечение; методы разработки и принятия управленческих решений; методы управления персоналом, рациональная организация труда; мотивация, профессиональная адаптация и деловая карьера на предприятии.	
ОПД.Ф.06	<b>Программирование на языке высокого уровня</b> Основные этапы решения задач на ЭВМ; критерии качества программы; жизненный цикл программы; постановка задачи и спецификация программы; способы записи алгоритма; программа на языке высокого уровня; стандартные типы данных; представление основных управляющих структур программирования; теорема структуры и структурное программирование; анализ программ; утверждения о программах; корректность программ; правила вывода для основных структур программирования; инвариантные утверждения; процедуры и функции; массивы; утверждения о массивах; записи; файлы; индуктивные функции на последовательностях (файлах, массивах); динамические структуры данных; линейные списки: основные виды и способы реализации; линейный список как абстрактный тип данных; модульные программы; рекурсивные определения и алгоритмы; программирование рекурсивных алгоритмов; способы конструирования и верификации программ.	260
ОПД.Ф.07	<b>Основы теории управления</b> Управление и информатика; общие принципы системной организации; устойчивость, управляемость и наблюдаемость; инвариантность и чувствительность систем управления; математические модели объектов и систем управления; формы представления моделей; методы анализа и синтеза систем управления; цифровые системы управления; использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления; особенности математического описания цифровых систем управления, анализа и синтеза систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства; программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.	120
ОПД.Ф.08	<b>Организация ЭВМ и систем</b> Основные характеристики, области применения	140

	<p>ЭВМ различных классов; функциональная и структурная организация процессора; организация памяти ЭВМ; основные стадии выполнения команды; организация прерываний в ЭВМ; организация ввода-вывода; периферийные устройства; архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов; параллельные системы; понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах (ВС).</p>	
ОПД.Ф.09	<p><b>Операционные системы</b></p> <p>Назначение и функции операционных систем (ОС). Мультипрограммирование. Режим разделения времени. Многопользовательский режим работы. Режим работы и ОС реального времени. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения. Классификация операционных систем. Модульная структура построения ОС и их переносимость. Управление процессором. Понятие процесса и ядра. Сегментация виртуального адресного пространства процесса. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса. Иерархия процессов. Диспетчеризация и синхронизация процессов. Понятия приоритета и очереди процессов. Средства обработки сигналов. Понятие событийного программирования. Средства коммуникации процессов. Способы реализации мультипрограммирования. Понятие прерывания. Много-процессорный режим работы. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита памяти. Механизм реализации виртуальной памяти. Стратегия подкачки страниц. Принципы построения и защита от сбоев и несанкционированного доступа.</p>	140
ОПД.Ф.10	<p><b>Базы данных</b></p> <p>Назначение и основные компоненты системы баз данных; обзор современных систем управления базами данных (СУБД); уровни представления баз данных; понятия схемы и подсхемы; модели данных; иерархическая, сетевая и реляционная модели данных; схема отношения; язык манипулирования данными для реляционной модели; реляционная алгебра и язык SQL; проектирование реляционной базы данных, функциональные зависимости, декомпозиция отношений, транзитивные зависимости, проектирование с использованием метода сущность - связь; изучение одной из современных СУБД по выбору; создание и модификация базы данных; поиск, сортировка, индексирование базы</p>	140

	данных, создание форм и отчетов; физическая организация базы данных; хешированные, индексированные файлы; защита баз данных; целостность и сохранность баз данных.	
ОПД.Ф.11	<p><b>Сети ЭВМ и телекоммуникации</b></p> <p>Классификация информационно-вычислительных сетей. Способы коммутации. Сети одноранговые и “клиент/сервер”. Уровни и протоколы. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Аналоговые каналы передачи данных. Способы модуляции. Модемы. Цифровые каналы передачи данных. Разделение каналов по времени и частоте. Характеристики проводных линий связи. Спутниковые каналы. Сотовые системы связи. Кодирование информации. Количество информации и энтропия. Самосинхронизирующиеся коды. Способы контроля правильности передачи информации. Алгоритмы сжатия данных. Локальные вычислительные сети. Методы доступа. Множественный доступ с контролем несущей и обнаружением конфликтов. Разновидности сетей Ethernet. Маркерные методы доступа. Сети Token Ring и FDDI. Высокоскоростные локальные сети. Организация корпоративных сетей. Функции сетевого и транспортного уровней. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы TCP/IP. Протоколы управления. Адресация в Internet. Особенности технологий Frame Relay, ATM, SDH. Сетевые операционные системы. Технологии распределенных вычислений. Структура и информационные услуги территориальных сетей. Протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления. Виды конференц-связи. Web-технологии. Языки и средства создания Web-приложений.</p>	170
ОПД.Ф.12	<p><b>Методы и средства защиты компьютерной информации</b></p> <p>Основные понятия и определения. Источники, риски и формы атак на информацию. Политика безопасности. Стандарты безопасности. Криптографические модели. Алгоритмы шифрования. Модели безопасности основных ОС. Администрирование сетей. Алгоритмы аутентификации пользователей. МногоДуалевая защита корпоративных сетей. Защита информации в сетях. Требования к системам защиты информации.</p>	110

ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	170
ОПД.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	170
<b>СД</b>	<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>1900</b>
<b>СП.01</b>	<b>Специальность “Вычислительные машины, комплексы, системы и сети”</b>	<b>1390</b>
СД.01	<p><b>Теория автоматов</b></p> <p>Автоматы и формальные языки; концепция порождения и распознавания; классификация языков по Хомскому; порождающие грамматики; распознаватели: машина Тьюринга, магазинный автомат, сеть Петри, конечный автомат; коллективы автоматов; регулярные языки и конечные автоматы; модель дискретного преобразователя В.М. Глушкова; абстрактный синтез; получение не полностью определенного автомата; структурный синтез; состояния элементов памяти; кодирование состояний синхронного и асинхронного автомата; явление риска логических схем; построение комбинационной схемы автомата; микропрограммирование; проблема отражения времени при проектировании: синхронные, асинхронные и апериодические схемы; проблемы и перспективы автоматизации проектирования.</p>	170
СД.02	<p><b>Моделирование</b></p> <p>Основные понятия теории моделирования; классификация видов моделирования. Средства моделирования и модели, применяемые в процессе проектирования вычислительных систем на разных стадиях детализации проекта. Имитационные модели; математические методы моделирования; планирование имитационных экспериментов с моделями; формализация и алгоритмизация процессов обработки информации; концептуальные модели; логическая структура моделей; построение моделирующих алгоритмов; статистическое моделирование на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования; инструментальные средства; языки моделирования; анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ; моделирование систем информатики, вычислительных систем и сетей.</p>	140
СД.03	<p><b>Схемотехника ЭВМ</b></p> <p>Совместная работа цифровых элементов в составе узлов и устройств: типы выходных каскадов, цепи</p>	200

	<p>питания, согласование связей, элементы задержки, формирователи импульсов, элементы индикации, оптоэлектронные развязки; триггеры; синхронизация в цифровых устройствах; риски сбоя в комбинационных и последовательных схемах; функциональные узлы комбинационного типа; функциональные узлы последовательностного типа: регистры, счетчики, распределители; матричные умножители; БИС/СБИС с программируемой структурой: программируемые логические матрицы, программируемая матричная логика, базовые матричные кристаллы, оперативно-перестраиваемые FPGA; схемотехника запоминающих устройств: статические, динамические, масочные, прожигаемые; запоминающие устройства на основе БИС/СБИС; микропроцессорные комплекты БИС/СБИС; автоматизация функционально-логического этапа проектирования цифровых узлов и устройств.</p>	
СД.04	<p><b>Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ</b></p> <p>Процесс проектирования средств вычислительной техники (СВТ); основы модульного конструирования СВТ; конструктивные модули (КМ) первого уровня; интегральные схемы (ИС), основные технологические операции; конструирование и технология биполярных и МОП ИС; пленочные и гибридные ИС; большие и сверхбольшие ИС, организация процесса проектирования; сборка ИС; КМ второго уровня, основные типы плат, методы получения печатных проводников, конструирование печатных плат; КМ третьего и четвертого уровней; методы выполнения электрических соединений; обеспечение помехоустойчивости и тепловых режимов в конструкциях СВТ; обеспечение взаимодействия человека-оператора в системе человек-машина; производство СВТ, виды производственных процессов, прочность и технологичность конструкции; конструкторско-технологическое обеспечение надежности СВТ; стандартизация СВТ; оформление технической документации по ЕСКД и ЕСПД; автоматизация конструкторско-технологического этапа проектирования СВТ.</p>	200
СД.05	<p><b>Системное программное обеспечение</b></p> <p>Пользовательский интерфейс операционной среды; управление задачами; управление памятью; управ-</p>	170

	ление вводом-выводом; управление файлами; пример современной операционной системы; программирование в операционной среде; ассемблеры; мобильность программного обеспечения; макроязыки; трансляторы; формальные языки и грамматики, типы грамматик; вывод цепочек; конечный и магазинный автоматы, распознаватели и преобразователи, построение автомата по заданной грамматике; структура компиляторов и интерпретаторов, лексический, синтаксический и семантический анализаторы, генератор кода; распределение памяти, виды переменных; статическое и динамическое связывание; загрузчики; функции загрузчика; настраивающий и динамический загрузчики; подключение библиотек.	
СД.06	<b>Интерфейсы периферийных устройств</b> Классификация периферийных устройств; канал обмена информацией; системные, локальные, приборные интерфейсы и интерфейсы периферийных устройств; способы обмена; функции контроллеров и их техническая реализация; стандартные интерфейсы – ISA, PCI, AGP, SCSI, USB; связные интерфейсы – RS-232; Centronics, RS-485, интерфейсы IDE, GPIB; особенности проектирования контроллеров систем ввода-вывода аналоговой информации.	170
СД.07	<b>Микропроцессорные системы</b> Классификация, краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных средств; архитектура микропроцессорной системы (МПС); организация подсистем обработки, управления, памяти и ввода-вывода; основные задачи проектирования МПС; однокристальные микро-ЭВМ и контроллеры, организация и особенности проектирования систем на их основе; краткий обзор состояния и перспективных проектов МПС; мультимикропроцессорные системы, основные конфигурации, области их использования; транспьютерные системы; средства разработки и отладки МПС.	170
СД.08	<b>Технологии программирования</b> Задача проектирования программных систем; организация процесса проектирования программного обеспечения (ПО); использование декомпозиции и абстракции при проектировании ПО; специфики процедур и данных; декомпозиция системы; методы проек-	170

	тирования структуры ПО; методология объектно-ориентированного программирования; технологические средства разработки программного обеспечения: инструментальная среда разработки, средства поддержки проекта, отладчики; методы отладки и тестирования программ; документирование и оценка качества программных продуктов; методы защиты программ и данных; проектирование интерфейса с пользователем; структуры диалога; поддержка пользователя; многооконные интерфейсы; примеры реализации интерфейсов с пользователем с использованием графических пакетов.	
ДС.00	Дисциплины специализации	510
<b>СП.02</b>	<b>Специальность “Автоматизированные системы обработки информации и управления”</b>	<b>1400</b>
СД.01	<b>Теоретические основы автоматизированного управления</b> Понятие автоматизированного и автоматического управления; модели и процесс принятия решения; автоматизированные системы управления производством, научным экспериментом, обучением, технологическим процессом; категориальные понятия системного подхода; организационная и функциональная структура систем; методика и примеры формализации систем; последовательность разработки автоматизированной системы; обеспечивающие подсистемы; информационная технология проектирования автоматизированной системы.	130
СД.02	<b>Теория принятия решений</b> Основные понятия исследования операций и системного анализа; методологические основы теории принятия решений; задачи выбора решений, отношения, функции выбора, функции полезности, критерии; детерминированные стохастические задачи, задачи в условиях неопределенности; задачи скалярной оптимизации, линейные, нелинейные, дискретные; много-критериальные задачи, парето-оптимальность, схемы компромиссов; динамические задачи, марковские модели принятия решений; принятие решений в условиях неопределенности.	170
СД.03	<b>Моделирование систем</b> Основные понятия теории моделирования сложных систем; классификация видов моделирования;	130

	имитационные модели систем; математические схемы моделирования систем; планирование имитационных экспериментов с моделями систем; формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем; концептуальные модели систем; принципы построения моделирующих алгоритмов; статистическое моделирование систем на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования; инструментальные средства реализации моделей; языки и системы моделирования; анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ; моделирование при исследовании и проектировании автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ); перспективы развития машинного моделирования сложных систем.	
СД.04	<b>Информационные технологии</b> Содержание информационной технологии как составной части информатики; общая классификация видов информационных технологий и их реализация в промышленности, административном управлении, обучении; модели информационных процессов передачи, обработки, накопления данных; системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов; глобальная, базовая и конкретные информационные технологии; особенности новых информационных технологий; модели, методы и средства их реализации, объектно-ориентированные среды, функциональное и логическое программирование, информационные технологии в распределенных системах, технологии разработки программного обеспечения.	170
СД.05	<b>Сетевые технологии</b> Классификация сетей; интеграция информационного сервиса пользователей; концепция архитектуры открытых систем как основа построения цифровых сетей интегрального обслуживания (ISDN); основные этапы построения сетей; иерархия моделей процессов в сетях; АТМ-технология; анализ и синтез топологической структуры магистральной и локальной сети; административное и оперативное управление сетью; управление режимами коммутации; адаптивная коммутация; управление обменом информации в сетях; адаптивная маршрутизация; архитектура узлов управления и коммутации ISDN; пакеты в ISDN; оценка эф-	130

	фективности сетей; перспективы развития ISDN; широкополосные B-ISDN.	
СД.06	<b>Технологии программирования</b> Основные этапы решения задач на ЭВМ; критерии качества программы; диалоговые программы; дружественность, жизненный цикл программы; постановка задачи и спецификация программы; способы записи алгоритма; стандартные типы данных; представление основных структур программирования; типы данных, определяемые пользователем; записи; файлы; динамические структуры данных; списки; программирование рекурсивных алгоритмов; способы конструирования программ; модульные программы; основы доказательства правильности; процесс производства программных продуктов; основные подходы: процедурное, логическое, функциональное и объектно-ориентированное программирование; методы, технология и инструментальные средства; тестирование и отладка; документирование и стандартизация; проектирование программного обеспечения; абстрактные структуры данных; автоматизация проектирования и технология использования САПР программного обеспечения.	100
СД.07	<b>Системы искусственного интеллекта</b> Искусственный интеллект как научное направление, представление знаний, рассуждений и задач; эпистомологическая полнота представления знаний и эвристически эффективные стратегии поиска решения задач; модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и производственные модели; сценарии; экспертные системы: классификация и структура; инструментальные средства проектирования, разработки и отладки; этапы разработки; примеры реализации.	100
СД.08	<b>Системы реального времени</b> Особенности систем реального времени; аппаратная среда, устройство связи с объектом; методы и средства обработки асинхронных событий; концепция процесса; ядро реального времени; механизмы синхронизации и взаимодействия процессов; языки программирования реального времени; программирование синхронной и асинхронной обработки данных.	100
СД.09	<b>Надежность, эргономика и качество АСОИУ</b>	100

	<p>Основные понятия теории надежности; элементы, модели, функции, системы; основные расчетные модели для оценки показателей надежности аппаратуры, организация и проведение испытаний на надежность, модели надежности программного обеспечения, методы обеспечения надежности; виды избыточности, характеристика человека как звена АСОИУ, основы эргономического обеспечения разработки АСОИУ, обеспечение эргономического качества, оптимальные задачи эргономики, эргономическая экспертиза; качество программного обеспечения: тестирование, верификация, валидация.</p>	
СД.10	<p><b>Проектирование АСОИУ</b></p> <p>Общая характеристика процесса проектирования АСОИУ; структура информационно-логической модели АСОИУ, разработка функциональной модели; исходные данные для проектирования; разработка модели и защита данных; разработка пользовательского интерфейса; разработка проекта распределенной обработки; структура программных модулей; разработка алгоритмов; логический анализ структур АСОИУ; анализ и оценка производительности АСОИУ; управление проектом АСОИУ; проектная документация; инструментальные средства проектирования АСОИУ; типизация проектных решений; графические средства представления проектных решений.</p>	170
СД.11	<p><b>Системное программное обеспечение</b></p> <p>Пользовательский интерфейс операционной среды; управление задачами; управление памятью; управление вводом-выводом; управление файлами; пример современной операционной системы; программирование в операционной среде; ассемблеры; мобильность программного обеспечения; макроязыки; формальные системы и языки программирования; грамматики, компиляторы; интерактивные системы; средства трансляции и отладки программ.</p>	100
ДС.00	Дисциплины специализации	500
<b>СП.03</b>	<b>Специальность “Системы Автоматизированного проектирования”</b>	<b>1400</b>
СД.01	<p><b>Механика</b></p> <p>Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Способы задания точки и твердого тела. Число степеней свободы. Основные понятия и аксиомы статики</p>	290

	<p>твердого тела. Система сил. Равновесие системы тел. Центр параллельных сил и центр тяжести. Трение скольжения и трение качения. Динамика механической системы. Основные задачи динамики точки. Относительное движение. Принцип относительности классической механики. Момент инерции механической системы и твердого тела. Динамика твердого тела. Элементы аналитической механики. Основы теории колебаний, теории удара. Понятия о напряжениях и деформациях. Основы теории деформации. Объемная деформация. Изгиб и кручение стержней. Теоремы Лагранжа и формула Эйлера. Расчеты на прочность. Расчет пластин. Коэффициент выносливости. Регулярные и случайные режимы нагружения. Основы механики разрушения. Проблемы теории механизмов и механики машин. Кинематические пары. Структурный анализ и синтез механизмов. Плоские и рычажные механизмы. Механизмы с высшими парами. Зубчатые передачи. Кулачковые механизмы. Методика силового расчета механизмов. Статика машинного агрегата и его динамическая модель. Динамический анализ и синтез машинного агрегата, устойчивость его движения. Общие сведения о резьбовых, сварных, заклепочных, шпоночных, шлицевых соединениях. Контактная прочность. Допуски и посадки. Подшипники, муфты. Надежность деталей машин и механизмов.</p>	
СД.02	<p><b>Лингвистическое и программное обеспечение САПР</b></p> <p>Организация программного обеспечения САПР. Технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. Конструирование абстрактных типов данных. Инкапсуляция данных и методов их обработки в классах объектов. Иерархия классов. Базовые и производные классы. Простое и множественное наследование. Перегрузка методов и операций обработки данных в классах объектов. Абстрактные классы. Полиморфная обработка данных. Виртуальные интерфейсы. Параметризация типов данных в классах и функциях. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево). Программирование математических структур (матрицы и конечные графы). Методы программной обработки данных. Итерация и рекурсия. Сортировка и поиск. Криптообработка и сжатие дан-</p>	240

	<p>ных. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов. Ввод-вывод данных. Обработка файлов.</p> <p>Технологии программирования. Инструментальные средства разработки программного обеспечения САПР. Компиляция и редактирование связей. Верификация и отладка программы. Автоматизация разработки программных проектов. Программная документация.</p> <p>Языки проектирования САПР (входные и выходные). Трансляция языков проектирования технических объектов. Формальные языки и грамматики. Лексический и синтаксический анализ формальных языков.</p> <p>Идентификация лексем формальных языков. Регулярные выражения. Проектирование лексических анализаторов. Грамматический разбор формальных языков. Контекстно зависимые и контекстно свободные грамматики. Дерево вывода. Регулярные грамматики и конечные автоматы. Автоматные грамматики. Проектирование синтаксических анализаторов. Методы грамматического разбора. Грамматический разбор “сверху вниз” и “снизу вверх”. Левосторонний и правосторонний вывод. Организация диалога в САПР. Виды диалога. Стандарты пользовательского интерфейса.</p>	
СД.03	<p><b>Модели и методы анализа проектных решений</b></p> <p>Постановка задачи анализа объектов с распределенными параметрами. Краевые условия. Примеры математических моделей объектов с распределенными параметрами. Стационарные и нестационарные задачи. Преобразование ММ в ходе решения.</p> <p>Метод конечных разностей. Замена производных конечными разностями. Погрешности аппроксимаций, порядок погрешностей. Устойчивость разностных схем. Учет граничных условий первого и второго рода. Границы неправильной формы. Экстраполяция Ричардсона. Явные и неявные разностные схемы. Метод взвешенных невязок. Метод Бубнова-Галеркина. Одновременная аппроксимация дифференциальных уравнений и краевых условий. Естественные краевые условия. Глобальные базисные функции. Метод конечных элементов. Требования гладкости базисных и весовых функций. Снижение требований к гладкости базисных функций. Получение матрицы жесткости и</p>	170

	<p>вектора нагрузок конечного элемента. Ансамблирование конечных элементов. Двумерные задачи. Треугольный и прямоугольный конечный элементы. Бесконечные элементы. Нестационарные задачи.</p> <p>Постановка задачи анализа объектов с сосредоточенными параметрами. Представление структуры в виде графов и эквивалентных схем. Аналогии между подсистемами. Топологические и компонентные уравнения. Эквивалентные схемы однородных подсистем: электрических, механических, гидравлических, пневматических и тепловых. Типы связей между однородными подсистемами. Эквивалентные схемы технических объектов. Получение топологических уравнений на основе матрицы контуров и сечений. Способы формирования математических моделей систем в различных координатных базисах. Модели элементов технических систем в различных базисах. Методы моделирования в частотной области. Общие принципы организации вычислительного процесса. Моделирование больших систем на основе методов диакоптики.</p>	
СД.04	<p><b>Разработка САПР</b></p> <p>Структура и классификация САПР. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации. Системные среды САПР. Особенности систем управления проектированием и проектными данными. Основные понятия системотехники. САПР как объект системотехники. Виды обеспечения САПР. Понятие об открытых системах. Этапы проектирования САПР. Математическое моделирование автоматизированных систем. Системы массового обслуживания. Аналитические и имитационные модели. Сети Петри. Языки имитационного моделирования. Разработка имитационных моделей сложных систем. Структурный синтез систем. Способы представления множества проектных решений. Методы поиска оптимальных решений. Эффективность САПР. Методики функционального и информационного моделирования сложных систем. Технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий. Обзор современных САПР.</p>	170
СД.05	<p><b>Интеллектуальные подсистемы САПР</b></p> <p>Предмет исследования искусственного интеллекта. Трудно формализуемые задачи проектирования. Классификация моделей представления знаний. Фор-</p>	170

	мальные системы. Исчисление предикатов первого порядка. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюции. Языки искусственного интеллекта. Фреймовые модели представления знаний. Представление задач в пространстве состояний. Графовые и гиперграфовые модели. И-ИЛИ деревья. Методы поиска в пространствах состояний. Продукционные системы и методы поиска решений. Семантические сети. Экспертные системы. Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения. Модели нечетких знаний. Нечеткие множества. Структуры интеллектуальных подсистем САПР. Их разновидности и методы построения. Примеры интеллектуальных подсистем САПР и способов их реализации.	
СД.06	<p><b>Геометрическое моделирование в САПР</b></p> <p>Компоненты графических систем. Геометрическое моделирование. Понятие о геометрической модели проектируемого объекта. Способы создания геометрических моделей. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей: явные, неявные векторные, параметрические уравнения. Твердотельное и поверхностное моделирование. Базовые элементы формы и их точное аналитическое описание. Различные способы представления твердотельных моделей. Теоретико-множественные операции булевой алгебры. Поверхностное моделирование. Понятие кубических сплайнов. Аппроксимирующие уравнения пространственных кривых: Фергюсона, Эрмита, Безье, В-сплайны, рациональные выражения, NURBS. Понятие линейчатых поверхностей. Аппроксимирующие уравнения поверхностей Кунса, Безье, В-сплайнов, NURBS.</p> <p>Методы и средства разработки графических приложений. Стандарты в графических системах САПР. Классификация графических систем. Системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации. Примеры современных графических систем.</p>	100
СД.07	<p><b>Автоматизация конструкторского и технологического проектирования</b></p> <p>Классификация задач конструкторского проектирования. Иерархическое проектирование. Топологическое проектирование. Математические модели в задачах конструкторского проектирования. Алгоритмы</p>	190

	геометрического и топологического синтеза. Переборные, последовательные и итерационные алгоритмы. Синтез форм деталей. Анализ и верификация конструкций. Примеры конструкторских САПР и их проектирующих подсистем. Взаимосвязь систем конструкторского и технологического проектирования. Иерархические уровни технологического проектирования. Структурно-логические и функциональные модели. Синтез технологических маршрутов обработки и сборки изделий. Информационное обеспечение АСТПП. Унификация описаний технологической информации. Таблицы решений. Разработка оптимального технологического маршрута. Формализация задачи базирования. Примеры систем АСТПП. Подготовка управляющих программ для станков. Автоматизация подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации	
СД.08	<b>Промышленная логистика</b> Менеджмент в проектной деятельности: технико-экономическое обоснование проектных решений; структуры управления в проектных организациях; информационные потоки в управлении структурах; функции корпоративных автоматизированных систем логистики и делопроизводства; анализ состояния рынка и формирование цены средств САПР; методы прогнозирования развития средств автоматизированного проектирования. Организация инженерного труда.	70
ДС	Дисциплины специализаций	500
<b>СП.04</b>	<b>Специальность “Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем”</b>	<b>1100</b>
СД.01	<b>Структуры и алгоритмы обработки данных</b> Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация; линейные структуры данных: стек, очередь, дек; нелинейные структуры данных: иерархические списки, деревья и леса, бинарные деревья; обходы деревьев; задачи поиска и кодирования (сжатия) данных, кодовые деревья, оптимальные префиксные коды; исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ, динамическое программирование; быстрый поиск: бинарный поиск, хеширование; использование деревьев в задачах поиска: бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте (АВЛ) и рандомизированные деревья поиска; задачи сортировки; внутренняя	210

	и внешняя сортировки; алгоритмы сортировки; оптимальная сортировка; порядковые статистики; анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки; файлы: организация и обработка, представление деревьями: В-деревья; алгоритмы на графах: представления графов, схемы поиска в глубину и ширину, минимальное оставное дерево, кратчайшие пути; теория сложности алгоритмов: NP-сложные и труднорешаемые задачи.	
СД.02	<p><b>Функциональное и логическое программирование</b></p> <p>Рекурсивные функции и лямбда-исчисление А.Черча; программирование в функциональных обозначениях; функциональные языки; строго функциональный язык; приемы программирования; представление и интерпретация функциональных программ; отладка программ; конкретные реализации языков функционального программирования; соответствие между функциональными и императивными языками; применения функционального программирования.</p> <p>Логическая программа: основные конструкции, операционная и декларативная семантика, интерпретация, корректность; программирование баз данных; рекурсивное программирование; вычислительная модель; анализ структуры термов; металогические предикаты; внеродственные предикаты; недетерминированное программирование; неполные структуры данных; программирование второго порядка; методы поиска; обработка нечетких данных; Constraint–Пролог: операционная семантика; применение логического программирования в задачах искусственного интеллекта.</p>	140
СД.03	<p><b>Объектно-ориентированное программирование</b></p> <p>Основные понятия и модели: объект, класс, данные, методы, доступ, наследование свойств; системы объектов и классов; проектирование объектно-ориентированных программ: методы и алгоритмы; объектно-ориентированные языки; классификация, архитектура, выразительные средства, технология применения; интерфейс: правила организации, методы и средства программирования; объектно-ориентированные системы: методы, языки и способы программирования.</p>	140
СД.04	<b>Теория языков программирования и методы</b>	140

	<p><b>трансляции</b></p> <p>Основы теории формальных языков и грамматик; распознаватели и преобразователи: конечные автоматы и преобразователи, автоматы и преобразователи с магазинной памятью; связь между грамматиками и автоматами; формальные методы описания перевода: СУ-схемы, транслирующие грамматики, атрибутные транслирующие грамматики; алгоритмы синтаксического анализа для LL(K)-грамматик, LR(K)-грамматик, грамматик предшествования; включение семантики в алгоритмы синтаксического анализа.</p>	
СД.05	<p><b>Теория вычислительных процессов</b></p> <p>Семантическая теория программ; схемы программ, методы формальной спецификации и верификации; модели вычислительных процессов; взаимодействие процессов; протоколы и интерфейсы; асинхронные процессы; сети Петри: принципы построения, алгоритмы поведения, способы реализации, области применения.</p>	100
СД.06	<p><b>Архитектура вычислительных систем</b></p> <p>Способы организации и типы ВС; параллельная обработка информации: уровни и способы организации; реализация в многомашинных и многопроцессорных ВС; операционные конвейеры; векторные, матричные, ассоциативные системы; однородные системы и среды; RISC-архитектуры; развитие архитектур, ориентированных на языковые средства и среду программирования; основы метрической теории ВС; технология распределенной обработки данных.</p>	100
СД.07	<p><b>Технология разработки программного обеспечения</b></p> <p>Программные продукты (изделия); жизненный цикл ПО; метрология и качество ПО; критерии качества: сложность, корректность, надежность, трудоемкость; измерения и оценка качества ПО; процесс производства ПО: методы, технология и инструментальные средства; тестирование и отладка; документирование; проектирование программного обеспечения; технологический цикл разработки программных систем; коллективная работа по созданию программ; организация процесса разработки и инструментальные средства поддержки; автоматизация проектирования программных продуктов; принципы построения, структура и технология использования САПР ПО.</p>	170

СД.08	<b>Человеко-машинное взаимодействие</b> Понятие информационного взаимодействия; психологические аспекты человека-машинного взаимодействия, уровни сложности и ориентация на пользователя; аппаратные средства графического диалога и мультимедиа-устройства, виртуальные устройства диалога; граф диалога, время ответа и время отображения результата, формальные методы описания диалоговых систем; метафоры пользовательского интерфейса и концептуальные модели взаимодействия; прикладные аспекты человека-машинного взаимодействия при визуальном проектировании процессов, структур, объектов; инструментальные среды разработки пользовательских интерфейсов.	100
ДС.00	Дисциплины специализации	800
<b>ФТД.00</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>450</b>
<b>ФТД.01</b>	<b>Военная подготовка</b>	<b>450</b>

**Всего часов теоретического обучения** **8262**

**5. Сроки освоения основных образовательных программ по направлению подготовки дипломированных специалистов “Информатика и вычислительная техника”**

5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера при очной форме обучения составляет 260 недель, в том числе:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные, - 153 недели;
- экзаменационные сессии – не менее 22 недель;
- практики – не менее 10 недель, в том числе:
  - производственно-технологическая - не менее 4 недель;
  - преддипломная - не менее 6 недель;
- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы, - не менее 16 недель;
- каникулы, включая 8 недель последипломного отпуска, - не менее 38 недель.

5.2. Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки инженера по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения увеличиваются до одного года относительно нормативного срока, установленного п.1.3. настоящего государственного образовательного стандарта.

5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

5.5. При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год, если указанная форма освоения образовательной программы (специальности) не запрещена соответствующим постановлением правительства РФ.

5.7. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

**6. Требования к разработке и условиям реализации основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста  
“Информатика и вычислительная техника”**

6.1. Требования к разработке основной образовательной программы подготовки инженера.

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает образовательную программу и учебный план вуза для подготовки инженера на основе настоящего государственного образовательного стандарта.

Дисциплины по выбору студента являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение.

По всем дисциплинам федерального компонента и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

В основной образовательной программе специфика подготовки для конкретной отрасли или вида учитывается, прежде всего, за счет дисциплин специализации.

6.1.2. При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин - в пределах 5%, а на отдельные дисциплины внутри цикла - в пределах 10%;
- формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать из одиннадцати базовых дисциплин, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие 4 дисциплины: “Иностранный язык” (в объеме не менее 340 часов), “Физическая культура” (в объеме не ме-

нее 408 часов), “Отечественная история”, “Философия”. Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания;

- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитываяющим региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;
- предусматривать занятия по дисциплине “Физическая культура” при очно-заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстернате по желанию студентов;
- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем специальных дисциплин, реализуемых вузом;
- определять в установленном порядке наименование специализаций, наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля их освоения студентами;
- реализовывать основную образовательную программу подготовки инженера в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование. Сокращение сроков проводится на основе аттестации имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность сокращенных сроков обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение по ускоренным программам допускается также для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

## 6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

К чтению лекций по специальным дисциплинам должны привлекаться, как правило, преподаватели, имеющие ученую степень (звание) или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

## 6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого сту-

дента к базам данных и библиотечным фондам, соответствующим по содержанию полному перечню дисциплин основной образовательной программы из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экз. на одного студента, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий - практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами.

Лабораторными практикумами должны быть обеспечены следующие дисциплины ОПД: программирование на языках высокого уровня; электротехника и электроника; основы теории управления; метрология, стандартизация и сертификация; организация ЭВМ и систем; компьютерная графика; операционные системы; базы данных; сети ЭВМ и телекоммуникации; методы и средства защиты компьютерной информации. Должны быть также предусмотрены лабораторные практикумы по дисциплинам специальной подготовки.

Практические занятия должны быть предусмотрены при изучении следующих дисциплин ОПД: электротехника и электроника, программирование на языке высокого уровня.

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

- "Мир ПК";
- "Компьютер-Пресс";
- "PC-Magazine";
- "Byte (Россия)";
- "САПР и графика";
- "Открытые системы";
- "Микропроцессорные средства и системы";
- "Электроника";
- "Программирование";
- "Программные продукты и системы";
- "Стандарты и качество";
- "Теория и системы управления";
- "Автоматика и вычислительная техника. Реферативный журнал";
- "Техническая кибернетика. Реферативный журнал";
- "Математика. Реферативный журнал";
- "IEEE Transaction";
- "Communication ACM".

Студенту должна быть обеспечена возможность работы в информационной среде Internet в достаточном временном объеме.

6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса.

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки дипломированного специалиста, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных, практических занятий, научно-исследовательской рабо-

ты студентов, предусмотренных учебным планом, и соответствующей санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам.

#### 6.5. Требования к организации практик.

##### 6.5.1. Общие положения.

Практика студентов имеет целью закрепление полученных в вузе теоретических и практических знаний, а также адаптацию к рынку труда по конкретной специальности.

Практика проводится в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах) или на кафедрах и в научных лабораториях вуза.

Содержание практики определяется выпускающими кафедрами с учетом интересов и возможностей подразделения, в котором она проводится, и регламентируется программами по ее видам.

##### 6.5.2. Производственно-технологическая практика.

Во время производственно-технологической практики студент должен:

###### изучить:

- организацию и управление деятельностью подразделения;
- вопросы планирования и финансирования разработок;
- технологические процессы и соответствующее производственное оборудование в подразделениях предприятия – базы практики;
- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации аппаратных и программных средств вычислительной техники периферийного и связного оборудования, по программам испытаний и оформлению технической документации;
- методы определения экономической эффективности исследований и разработок аппаратных и программных средств;
- правила эксплуатации средств вычислительной техники, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющегося в подразделении, а также их обслуживание;
- вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

###### освоить:

- методы анализа технического уровня изучаемого аппаратного и программного обеспечения средств вычислительной техники для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;
- методики применения измерительной техники для контроля и изучения отдельных характеристик используемых средств ВТ;
- пакеты прикладного программного обеспечения, используемые при проектировании аппаратных и программных средств;
- порядок и методы проведения и оформления патентных исследований;
- порядок пользования периодическими реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю работы подразделения.

##### 6.5.3. Преддипломная практика.

Имеет своей целью приобретение студентом опыта в исследовании актуальной научной проблемы или решении реальной инженерной задачи. Во время преддипломной практики студент должен:

изучить:

- проектно-технологическую документацию, патентные и литературные источники в целях их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- назначение, состав, принцип функционирования или организации проектируемого объекта (аппаратуры или программы);
- отечественные и зарубежные аналоги проектируемого объекта;

выполнить:

- сравнительный анализ возможных вариантов реализации научно-технической информации по теме исследования;
- технико-экономическое обоснование выполняемой разработки;
- реализацию некоторых из возможных путей решения поставленной в техническом задании задачи;
- анализ мероприятий по безопасности жизнедеятельности, обеспечению экологической чистоты, защите интеллектуальной собственности;
- разработку технического задания на дипломный проект по установленной стандартом форме.

6.5.4. Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам практики выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

**7. Требования к уровню подготовки дипломированного специалиста по направлению  
“Информатика и вычислительная техника”**

7.1. Требования к профессиональной подготовленности дипломированного специалиста.

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п.1.3. настоящего государственного образовательного стандарта.

Инженер по информатике и вычислительной технике

должен знать:

- современные тенденции развития информатики и ВТ, компьютерных технологий и пути их применения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности;
- стандарты, методические и нормативные материалы, определяющие проектирование, производство и сопровождение объектов профессиональной деятельности;
- модели, методы и средства анализа и разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения ВС и автоматизированных систем;

- методы анализа, исследования и моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности и их компонентов;
- назначение, организацию, принципы функционирования, последовательность и этапы разработки системных, инструментальных и прикладных программ, программных комплексов и систем;
- принципы, методы и способы комплексирования аппаратных и программных средств при создании вычислительных систем, комплексов и сетей;
- модели, методы и формы организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности;
- правила сертификации программных, аппаратных и программно-аппаратных комплексов;
- методы и средства обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности;
- порядок, методы и средства защиты интеллектуальной собственности;
- экономико-организационные и правовые основы организации труда, организации производства и научных исследований;
- правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности;

должен владеть:

- методами и способами разработки требований и спецификаций объектов профессиональной деятельности;
- методами и технологиями разработки объектов профессиональной деятельности;
- методами объединения средств вычислительной техники в комплексы, системы и сети;
- методами и средствами разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения ВС, АСОИУ, САПР;
- методами и средствами тестирования и испытаний объектов профессиональной деятельности;
- методами и средствами анализа, моделирования и оптимизации объектов профессиональной деятельности и их компонентов;
- современными информационными технологиями и инструментальными средствами для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;
- методами организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности.

Инженер по специальности "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

должен знать:

- принципы организации и функционирования аппаратных и программных средств ВТ, включая ЭВМ, комплексы, системы и сети различного назначения;
- методы, технологии и инструментальные средства, применяемые на всех этапах разработки аппаратно-программных комплексов;

- методы расчета и конструирования основных подсистем, входящих в состав современных средств вычислительной техники;
- задачи, методы и приёмы, применяемые при наладке аппаратно-программных комплексов;
- формальные модели, применяемые при анализе, разработке и испытаниях аппаратно-программных комплексов;
- методы обеспечения надёжности и информационной безопасности аппаратно-программных комплексов;
- архитектуру многомашинных и многопроцессорных ВС, вычислительных сетей, технологии распределенной обработки, сетевые технологии;
- прогрессивные методы использования средств вычислительной техники для решения задач науки и практики;
- методы теоретических и экспериментальных исследований, используемых при разработке перспективных средств ВТ;
- основные направления научно-технического развития аппаратных и программных средств ВТ;

должен владеть:

- методами проектирования аппаратных и программных средств;
- методами и средствами теоретического и экспериментального исследования, ориентированными на создание перспективных средств ВТ;
- методами, языками и технологиями разработки аппаратно-программных комплексов;
- методами разработки и анализа алгоритмов, моделей, архитектур и структур аппаратно-программных комплексов;
- методами и средствами анализа аппаратно-программных комплексов, методами метрологии и обеспечения качества их функционирования;
- методами и средствами анализа, описания и проектирования человеко-машинного взаимодействия, инструментальными средствами разработки пользовательского интерфейса;
- методами и средствами инсталляции, программирования и администрирования распределенных ВС и сетей;
- методами и средствами тестирования, отладки и испытаний аппаратно-программных комплексов;
- математическими и экспериментальными методами анализа, моделирования и исследования аппаратно-программных комплексов;
- математическими моделями вычислительных процессов и структур ВС;
- методами и средствами анализа и разработки аппаратных и программных компонентов сетевых и телекоммуникационных систем;
- методами и средствами защиты информации в ВС, локальных и глобальных сетях;
- методами и средствами разработки управляющих микропроцессорных систем различного назначения.

Инженер по специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления"

должен знать:

- основные понятия системотехники, структуру и классификацию АСОИУ, виды обеспечения АСОИУ;
- принципы, методы и средства системного анализа и принятия решений, основные классы моделей исследования операций, методы формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей;
- принципы и методы разработки и применения систем поддержки принятия решений в научных исследованиях и в управлении технологическими, организационно-экономическими и социальными системами;
- современные методы и средства программирования, СУБД, интегрированные среды, возможности и особенности их применения при разработке АСОИУ;
- принципы организации и функционирования ЭВМ, вычислительных систем комплексов и сетей, их компоненты, характеристики, архитектуру, возможные области применения;
- методы распределенной обработки информации, современные сетевые технические и программные средства, модели и структуры информационных сетей, оценки их эффективности, сетевые технологии;
- принципы организации и построения баз данных, баз знаний, экспертных систем, пути, методы и средства интеллектуализации информационных систем;
- основы компьютерной графики, современные технические и программные средства мультимедиа технологий;
- принцип, модели, средства описания информационных систем и их элементов, объектно-ориентированные модели предметных областей, средства спецификации функциональных задач и проектных решений;
- современные методы и средства разработки АСОИУ;
- принципы, модели и методы управления информационными системами, тенденции их развития, связь со смежными областями;

*должен владеть:*

- современными методами системного анализа информационных процессов и систем, принципами, методами и средствами принятия решений в АСОИУ;
- математическими моделями, методами анализа, синтеза и оптимизации детерминированных, стохастических и экзистенциональных систем;
- методами и инструментальными средствами исследования, моделирования и проектирования распределенных, корпоративных информационно-управляющих систем;
- современными системными программными средствами, сетевыми технологиями, мультимедиа технологиями, методами и средствами интеллектуализации информационных систем;
- методами и средствами проектирования и комплексирования аппаратных и программных средств АСОИУ;
- современными методами организации разработки АСОИУ и их программного обеспечения;

- методами оценки качества программного обеспечения, надежности и качества информационных систем, сертификации и аттестации АСОИУ и их компонентов.

Инженер по специальности "Системы автоматизированного проектирования"

должен знать:

- основные понятия системотехники, структуру и классификацию САПР, виды обеспечения САПР, место САПР в интегрированных системах, взаимосвязь САПР и систем технологического проектирования, методы интеллектуализации САПР и их подсистем;
- непрерывные и дискретные модели, модели для анализа автоматизированных систем;
- методы построения математических моделей объектов проектирования с распределенными и сосредоточенными параметрами на макро уровне и микро уровне, методы преобразования математических моделей в ходе решения задач проектирования модели и методы решения задач технологического проектирования в избранном приложении;
- методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий;
- численные методы решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений большой размерности, эвристические методы решения комбинаторных задач, методы поиска экстремумов в задачах проектирования;
- методы построения лингвистического и программного обеспечения САПР, технологии структурного и объектно-ориентированного проектирования, инструментальные средства разработки программного обеспечения, программную документацию, входные и выходные языки САПР, организацию диалога в САПР, основы теории формальных языков и грамматик;
- назначение, требования, структуры и языки банков данных, системы управления проектными данными, принципы построения информационного обеспечения САПР;
- методы и средства разработки графических подсистем САПР, компоненты графических подсистем, методы и задачи геометрического моделирования, стандарты в графических системах САПР;
- основы менеджмента в проектной деятельности, функции корпоративных автоматизированных систем логистики и делопроизводства;

должен владеть:

- приемами постановки и решения задач автоматизации проектных работ;
- методами разработки математических моделей компонентов проектируемых объектов;
- методами выбора и обоснования элементов математического, информационного и лингвистического обеспечения для реализации в виде программного обеспечения САПР;

- способами разработки рекомендаций по выбору программно-аппаратных средств САПР;
- программированием на алгоритмических языках с использованием различных технологий синтеза программных систем;
- методами инсталляции и сопровождения коммерческих программ и программных комплексов САПР.

Инженер по специальности "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"

должен знать:

- модели жизненного цикла программ, модели процесса разработки программных продуктов (ПП);
- технологии и инструментальные средства, применяемые на всех этапах разработки ПП;
- основные методы построения и анализа алгоритмов, основные результаты теории сложности алгоритмов и программ;
- задачи, методы и приемы аналитической верификации программ;
- состав, структуру, функции, принципы функционирования и способы применения всех видов системного, инструментального и прикладного ПО;
- формальные модели, применяемые при анализе, разработке и испытаниях ПП;
- методы обеспечения надежности и информационной безопасности ПП;
- основные модели, методы и алгоритмы теории языков программирования и методов трансляции;
- основные модели и методы теории вычислительных процессов (последовательных, взаимодействующих, параллельных);
- архитектуру многомашинных и многопроцессорных ВС, вычислительных сетей, технологии распределенной обработки, сетевые технологии;

должен владеть:

- методами, языками и технологиями разработки корректных программ в соответствии с основными парадигмами программирования;
- методами разработки и анализа алгоритмов, моделей и структур данных, объектов и интерфейсов;
- методами и средствами анализа ПП, методами метрологии и обеспечения качества ПП;
- методами и средствами программирования распределенных ВС и сетей;
- методами и средствами анализа, описания и проектирования человеко-машинного взаимодействия, инструментальными средствами разработки пользовательского интерфейса;
- методами анализа и проектирования баз данных и знаний;
- методами и средствами тестирования, отладки и испытаний ПП;
- математическими и экспериментальными методами анализа, моделирования и исследования ПО;
- математическими моделями вычислительных процессов и структур ВС;

- методами и средствами анализа и разработки программных компонентов сетевых и телекоммуникационных систем;
- методами и средствами защиты информации в ВС;
- методами и средствами разработки программных средств систем мультимедиа и компьютерной графики.

7.2. Требования к итоговой государственной аттестации выпускника.

7.2.1. Общие требования к итоговой государственной аттестации.

Итоговая государственная аттестация инженера включает в себя защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Итоговая государственная аттестация предназначена для определения практической и теоретической подготовленности инженера к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

7.2.2. Требования к выпускной квалификационной работе.

Выпускная квалификационная работа инженера (дипломный проект или работа) представляет собой законченную научно-исследовательскую, проектную или технологическую разработку, в которой решается актуальная задача для направления “Информатика и вычислительная техника” по проектированию или исследованию одного или нескольких объектов профессиональной деятельности и их компонентов (полностью или частично), указанных в п. 1.4.2 настоящего стандарта.

Дипломная работа (проект) должна быть представлена в форме рукописи. Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы (проекта) определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированного специалиста “Информатика и вычислительная техника” и методических рекомендаций УМО в области машиностроения и приборостроения и УМО по образованию в области автоматики, электроники, микроэлектроники и радиотехники.

Время, отводимое на подготовку квалификационной работы, составляет не менее 16 недель.

7.2.3. Требования к государственному экзамену.

Итоговый государственный экзамен проводится по специальным дисциплинам с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов по комплексу специальных дисциплин требованиям государственного образовательного стандарта.

Порядок проведения и программа государственного экзамена по специальностям, относящимся к направлению подготовки дипломированных специалистов “Информатика и вычислительная техника”, определяются ву-

зом на основании методических рекомендаций и соответствующих примерных программ, разработанных УМО в области машиностроения и приборостроения и УМО по образованию в области автоматики, электроники, микроэлектроники и радиотехники, а также на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, и настоящего государственного образовательного стандарта.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Учебно-методическое объединение вузов  
по образованию в области  
машиностроения и приборостроения

Председатель Совета УМО

\_\_\_\_\_ И.Б. Федоров

Заместитель председателя Совета УМО

\_\_\_\_\_ С.В. Коршунов

Учебно-методическое объединение вузов  
по образованию в области автоматики,  
электроники, микроэлектроники и радиотехники

Председатель Совета УМО

\_\_\_\_\_ Д.В. Пузанков

Заместитель председателя Совета УМО

\_\_\_\_\_ В.Н. Ушаков

**СОГЛАСОВАНО:**

Управление образовательных программ  
и стандартов высшего и среднего  
профессионального образования

\_\_\_\_\_ Г.К. Шестаков

Начальник отдела технического  
образования

\_\_\_\_\_ Е.П. Попова

Главный специалист

\_\_\_\_\_ С.Л. Черковский