

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра образования  
Российской Федерации

\_\_\_\_\_ В.Д.Шадриков

“10” января 2000 г.

Регистрационный номер 29 тех/дс

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки дипломированного специалиста  
654300 Проектирование и технология электронных средств

Квалификация - инженер

Москва, 2000 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА  
“ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ”

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации N 686 от 02.03.2000 г.

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

200800 Проектирование и технология радиоэлектронных средств,

220500 Проектирование и технология электронно-вычислительных средств.

1.3. Квалификация выпускника – инженер

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера в рамках направления подготовки дипломированного специалиста “Проектирование и технология электронных средств” при очной форме обучения - 5 лет.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника

Выпускник по направлению “Проектирование и технология электронных средств” может занимать следующие должности:

- инженер,
- инженер-конструктор.
- инженер-лаборант,
- инженер по подготовке производства,
- инженер-технолог,
- инженер-электроник и другие.

1.4.1. Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускника включает в себя проектирование, конструирование и технологию электронных средств, отвечающих целям их функционирования, требованиям надежности, дизайна и условиям эксплуатации.

1.4.2. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются радиоэлектронные средства и электронно-вычислительные средства, технологические процессы производства и технологическое оборудование, конструкторская и технологическая документация, методы и средства настройки и испытаний, контроля качества и обслуживания электронных средств.

1.4.3. Виды профессиональной деятельности

Выпускники по направлению подготовки “Проектирование и технология электронных средств” могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- проектная;
- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- сервисно-эксплуатационная.

1.4.4. Обобщенные задачи профессиональной деятельности

Выпускники по направлению подготовки “Проектирование и технология электронных средств” в зависимости от вида профессиональной деятельности подготовлены к решению следующих профессиональных задач:

- проектная деятельность:
  - оценка актуальности, перспективности, народнохозяйственной значимости объектов проектирования в области электронных средств;
  - выбор оптимальных проектных решений на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий, отвечающих целям функционирования, технологии производства и обеспечения характеристик объекта, определяющих его качество;
  - разработка и внедрение технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации производства;
  - выпуск конструкторско-технологической документации на объекты проектирования;
- научно-исследовательская деятельность:
  - исследования в области фундаментальных проблем проектирования, включающих в себя разработку оптимальных математических моделей объектов на различных этапах проектирования;
  - анализ возможностей построения электронных средств на перспективных физических прин-

ципах функционирования;

- развитие перспективных направлений в области информационных технологий проектирования радиоэлектронных и электронно-вычислительных средств;
- поиск технических, экономических и технологических решений в области радиоэлектронных и электронно-вычислительных средств, обеспечивающих научно-технический прогресс;
- производственно-технологическая деятельность:
  - организация производственного процесса и обеспечение технологического процесса производства;
  - разработка программ испытаний и систем контроля;
  - разработка технологической документации;
  - разработка и внедрение технологического оборудования, средств автоматизации технологических процессов;
- организационно-управленческая деятельность:
  - организация деятельности конструкторско-технологических служб на выполнение задач проектирования электронных средств;
  - участие в организации деятельности служб по всеобщему управлению качеством;
- сервисно-эксплуатационная деятельность:
  - разработка и составление инструкций по эксплуатации, техническому обслуживанию и настройке электронных средств с позиций требований сохранения параметров качества в определенных пределах, в течение гарантированного времени, при заданных условиях эксплуатации;
  - участие в монтаже, настройке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию образцов изделий.

#### 1.4.5. Квалификационные требования

Для решения профессиональных задач инженер

- осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследований;
- изучает специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области проектирования и технологии электронных средств;
- осуществляет разработку конкурентоспособной продукции и современных технологических процессов;
- проводит экспериментальные исследования конструкций электронных средств и технологических процессов их производства с целью их модернизации или создания новых конструкций и их технологий;
- составляет описания проводимых исследований, готовит данные для составления отчетов, обзоров и другой документации;
- выполняет математическое моделирование конструкций или технологических процессов с целью оптимизации их параметров;
- оценивает экономическую эффективность принимаемых проектно-конструкторских решений, обеспечивает необходимый уровень унификации и стандартизации изделий;
- разрабатывает конструкторскую и технологическую документацию, оформляет законченные научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы;
- составляет планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывает производственные мощности и загрузку оборудования;
- участвует в разработке технически-обоснованных норм выработки, норм обслуживания оборудования, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, деталей и энергии;
- разрабатывает метрологическое обеспечение технологических процессов, выбирает методы и средства контроля качества выпускаемой продукции, проводит ее сертификацию;
- осуществляет контроль над соблюдением технологической дисциплины на предприятии и правильной эксплуатации диагностического и технологического оборудования;
- разрабатывает и принимает участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости, повышение производительности труда;
- анализирует причины брака и выпуска продукции низкого качества и пониженных сортов, принимает участие в разработке мероприятий по их предупреждению, а также в рассмотрении поступающих рекламаций на выпускаемую предприятием продукцию;
- определяет техническое состояние оборудования, планирует техническое обслуживание и ремонт;
- участвует в монтаже, наладке, регулировании, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов разрабатываемых конструкций;

- принимает участие в составлении патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения и промышленные образцы;
- рассматривает рационализаторские предложения по совершенствованию конструкции и технологии производства электронных средств, дает заключения о целесообразности их использования;
- участвует во внедрении разработанных технических решений и проектов, в оказании технической помощи и осуществлении авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий;
- осуществляет профилактику производственного травматизма и профессиональных заболеваний, разрабатывает мероприятия по предотвращению экологических нарушений, защите интеллектуальной собственности;
- подготавливает рецензии, отзывы и заключения на техническую документацию, разрабатывает инструкции по эксплуатации оборудования, технике безо-пасности и программам испытаний электронных средств.

Инженер должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по своей профессиональной деятельности;
- действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
  - технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов конструкций электронных средств и технологий их производства;
- технические требования, предъявляемые к материалам и готовой продукции;
- основное используемое оборудование и принципы его работы;
- нормативы расхода материалов, топлива и энергии;
- перспективы технического развития предприятия;
- виды брака и способы его предупреждения;
- порядок и методы проведения патентных исследований;
- основы изобретательства и рационализаторства;
- современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи;
- специальную научно-техническую и патентную литературу по тематике исследований и разработок;
- порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю специальности;
- основы экономики, организации труда и управления коллективом;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда;
- методики расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений;
- рациональные способы защиты и порядок действий коллектива предприятия (отдела, лаборатории, цеха) в чрезвычайных ситуациях.

#### 1.5. Возможности продолжения образования выпускника

Инженер, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования в рамках направления подготовки дипломированного специалиста по направлению “Проектирование и технология электронных средств”, подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА

2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента – среднее (полное) общее 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 ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ”

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 – Факультативы.

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 ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА “ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ”

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ГСЭ	Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины	1802
ГСЭ.Ф.00	Федеральный компонент	1262
ГСЭ.Ф.01	Иностранный язык: лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи; понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, и научном стилях, стиле художественной литературы; основные особенности научного стиля; культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета; говорение; диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения; 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.	340
ГСЭ.Ф.02	Физическая культура: 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; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.	408
ГСЭ.Ф.03	Отечественная история: сущность, формы, функции исторического знания; методы и источники изучения истории; понятие и классификация исторического источника; отечественная ис-	(см.п. 6.1.2)

	<p>ториография в прошлом и настоящем: общее и особенное; методология и теория исторической науки; история России как неотъемлемая часть истории; 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 XI-XII вв.; социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв.; Русь и Орда: проблемы взаимовлияния; Россия и средневековые государства Европы и Азии; специфика формирования единого российского государства; возвышение Москвы; формирование сословной системы организации общества; реформы Петра I; Век Екатерины; предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма; дискуссии о генезисе самодержавия; 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 XIX в.; реформы и реформаторы в России; русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру; 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; Россия в начале XX в.; объективная потребность индустриальной модернизации России; Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века; политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика; 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; курс на строительство социализма в одной стране и его последствия; социально-экономические преобразования в 30-е гг.; усиление режима личной власти Сталина; сопротивление сталинизму; СССР накануне и в начальный период второй мировой войны; Великая Отечественная война; социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы; холодная война; попытки осуществления политических и экономических реформ; НТР и ее влияние на ход общественного развития; СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений; Советский Союз в 1985-1991 гг.; перестройка; попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал; Беловежские соглашения; октябрьские события 1993 г.; 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>Культурология: структура и состав современного культурологического знания; культурология и история культуры; основные понятия культурологии: типология культур, этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; восточные и западные типы культур; культура и глобальные проблемы современности.</p>	

ГСЭ.Ф.05	<p>Политология:          объект, предмет и метод политической науки; функции политологии; политическая жизнь и властные отношения; роль и место политики в жизни современных обществ; российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика; политическая власть; политическая система: политические режимы, политические партии, электоральные системы; 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>	
ГСЭ.Ф.06	<p>Русский язык и культура речи:          стили современного русского литературного языка; языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка; речевое взаимодействие; основные единицы общения; устная и письменная разновидности литературного языка; нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; функциональные стили современного русского языка; взаимодействие функциональных стилей; научный стиль; специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи; речевые нормы учебной и научной сфер деятельности; 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; 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; разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка; условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов; культура речи; основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p>	
ГСЭ.Ф.07	<p>Психология и педагогика:          психология: предмет, объект и методы психологии; психика, поведение и деятельность; основные функции психики; мозг и психика; структура психики; основные психические процессы; структура сознания; познавательные процессы; эмоции и чувства; психическая регуляция поведения и деятельности; психология личности; педагогика: объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики; основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача.</p>	
ГСЭ.Ф.08	<p>Правоведение:          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>	
ГСЭ.Ф.09	<p>Социология:          предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки; общество и социальные институты; мировая система и процессы глобализации; социальные группы и общности; виды общностей; общность и личность; малые группы и коллективы; 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 социаль-</p>	

	ного прогресса; место России в мировом сообществе; методы социологического исследования.	
ГСЭ.Ф.10	<p>Философия:</p> <p>предмет философии; место и роль философии в культуре; становление философии; основные направления, школы философии и этапы исторического развития; структура философского знания; 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; 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; смысл человеческого бытия; насилие и ненасилие; свобода и ответственность; мораль, справедливость, право; нравственные ценности; представление о совершенном человеке в различных культурах; эстетические ценности и их роль в человеческой жизни; религиозные ценности и свобода совести; 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 ненаучное знание; критерии научности; структура научного познания, его методы и формы; рост научного знания; научные революции и смены типов рациональности; наука и техника; будущее человечества; глобальные проблемы современности; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.</p>	
ГСЭ.Ф.11	<p>Экономика:</p> <p>введение в экономическую теорию; блага; потребности, ресурсы; экономический выбор; экономические отношения; экономические системы; основные этапы развития экономической теории; методы экономической теории; макроэкономика; рынок; спрос и предложения; 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; неравенство; внешние эффекты и общественные блага; роль государства; 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; макроскопическое 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; особенности переходной экономики России; приватизация; формы собственности; предпринимательство; теневая экономика; рынок труда; распределение и доходы; преобразования в социальной сфере; структурные сдвиги в экономике; формирование открытой экономики.</p>	
ГСЭ.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	270
ГСЭ.В.00	Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом	270

ЕН	Общие математические и естественнонаучные дисциплины	2500
ЕН.Ф.00	Федеральный компонент	2350
ЕН.Ф.01	Математика: аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; основы –вычислительного эксперимента; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика: теория вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление; уравнения математической физики.	800
ЕН.Ф.02	Информатика: понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технология программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.	300
ЕН.Ф.03	Физика: 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; молекулярная 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 голографии, 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; физические основы механики. Колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика. Физический практикум	800
ЕН.Ф.04	Химия: химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность; химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; химический практикум.	200
ЕН.Ф.05	Экология: биосфера и человек: структура биосферы, 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	70

	ответственность; международное сотрудничество в области окружающей среды.	
ЕН.Ф.06	Физические основы микроэлектроники: физические основы квантовой механики; применение уравнения Шредингера к описанию движения свободной частицы; фазовая и групповая скорости; фононы; элементы зонной теории твердых тел; примесные уровни; рекомбинационные эффекты; скорость рекомбинации; уравнение непрерывности для полупроводников; электропроводность твердых тел; контактные явления; поверхностные явления в полупроводниках, поверхностная рекомбинация; полевой транзистор; перенос носителей заряда в тонких пленках.	180
ЕН.Р.00	Национально региональный (вузовский) компонент	75
ЕН.В.00	Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом	75
ОПД	Общепрофессиональные дисциплины направления	1870
ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	1570
ОПД.Ф.01 ОПД.Ф.01.01	Начертательная геометрия. Инженерная графика Инженерная и компьютерная графика: начертательная геометрия; задания точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа; позиционные задачи; метрические задачи; способы преобразования чертежа; аксонометрические проекции; конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения; аксонометрические проекции деталей; изображения и обозначения элементов деталей; изображение и обозначение резьбы; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин; изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий; компьютерная графика; графические языки; базовая графика; пространственная графика; современные стандарты компьютерной графики; графические диалоговые системы; применение интерактивных графических систем.	130
ОПД.Ф.02 ОПД.Ф.02.01	Механика Прикладная механика: Машины и механизмы, структурный, кинематический, динамический и силовой анализ; синтез механизмов; особенности проектирования изделий: виды изделий, требования к ним, стадии разработки; принципы инженерных расчетов: расчетные модели геометрической формы, материала и предельного состояния, типовые элементы изделий; напряженное состояние детали и элементарного объема материала; механические свойства конструкционных материалов; расчет несущей способности типовых элементов; сопряжения деталей; допуски и посадки, размерные цепи; механические передачи трением и зацеплением; валы и оси, соединения вал-втулка; опоры скольжения и качения; уплотнительные устройства; упругие элементы; муфты; соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые; корпусные детали; механизмы электронных средств	100
ОПД.Ф.03 ОПД.Ф.03.01	Материаловедение. Технология конструкционных материалов Материаловедение и материалы электронных средств: принципы классификации материалов электронных средств; основы материаловедения; термическая обработка материалов; электрические, электрофизические, физико-химические, механические и технологические свойства материалов; конструкционные материалы; устойчивость материалов к воздействию внешней рабочей среды; диэлектрические материалы и физические процессы в них; проводниковые материалы; материалы высокой проводимости, сплавы высокого сопротивления, резистивные материалы; полупроводниковые материалы и их свойства; магнитные материалы; материалы с особыми свойствами, сверхпроводники, аморфные металлические сплавы, лазерные и оптические материалы.	130
ОПД.Ф.04 ОПД.Ф.04.01	Электротехника и электроника Общая электротехника и электроника: введение; электрические и магнитные цепи; основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей; анализ и расчет линейных цепей переменного тока; анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами; анализ и расчет магнитных цепей; электромагнитные	300

	устройства и электрические машины; трансформаторы; машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины; основы электроники; контактные явления; полупроводниковые диоды; биполярные транзисторы; полупроводниковые элементы интегральных микросхем; приборы с зарядовой связью; полупроводниковые лазеры, приемники излучения, термисторы, варисторы, термоэлектрические приборы.	
ОПД.Ф.05 ОПД.Ф.05.01	Управление, сертификация и инноватика Метрология, стандартизация и технические измерения: задачи метрологии; теоретические основы метрологии; эталон единицы величины как основа для получения измеряемой величины; понятие погрешности, источники погрешностей; классификация погрешностей; алгоритмы обработки измерений; основные задачи прикладной метрологии: экспериментальная оценка, поверка и калибровка средств измерений; государственные и локальные схемы поверки; правовые основы стандартизации; основные положения и термины в области стандартизации; основные положения государственной системы стандартизации; категории и виды стандартов; объекты стандартизации; стандартизация объектов электронных средств; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации; общие сведения о методах и средствах измерений; статистическая обработка экспериментальных данных; измерение геометрических размеров; измерение электрических сигналов; измерение частоты, интервалов времени, фазового сдвига и формы самого сигнала; измерение спектра и параметров сложных сигналов; измерение тока, напряжения и мощности; электрические измерения неэлектрических величин; первичные преобразователи; измерительные информационные системы	130
ОПД.Ф.06	Безопасность жизнедеятельности: 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.	130
ОПД.Ф.07	Организация и планирование производства: подготовка и организация высокотехнологичного производства; организация вспомогательных цехов 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.	80
ОПД.Ф.08	Основы автоматики и системы автоматического управления: основы теории линейных непрерывных и дискретных систем управления; линейные системы управления при случайных воздействиях; нелинейные системы управления; основы теории оптимальных систем управления; датчики управляемых величин; исполнительные устройства автоматики; включение ЭВМ в контур управления; устройства связи с объектом управления; обработка информации с датчиков; фильтрация, экстраполяция, интерполяция сигналов; режим реального времени управления; распределенные системы, локальные вычисли-	110

	тельные сети в управлении; инструментальные средства АСУ; типовые модели систем массового обслуживания; анализ эффективности управления техническими средствами.	
ОПД.Ф.09	Физико-химические основы технологии электронных средств: роль физико-химических процессов в технологии электронных средств; химическая термодинамика технологических процессов; физико-химический анализ как метод научного исследования и обеспечения качества и эффективности производства электронных средств; основы термодинамики растворов и неравновесных систем; кинетика технологических процессов производства электронных средств, влияние температуры на скорость химических реакций; энергия и механизмы активации химических реакций, цепные и фотохимические реакции; явления и процессы на поверхности раздела двух фаз; электрохимические процессы; электрохимическая диссоциация и теория сильных электролитов; термодинамика электрохимических систем; электролиз; поляризационные процессы при электролизе; электроэрозия материалов	120
ОПД.Ф.10	Схемотехника электронных средств: основы схемотехники аналоговых устройств, эквивалентные схемы; обратная связь и ее влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств; обеспечение и стабилизация режима работы транзисторов по постоянному току; каскады предварительного усиления; оконечные усилительные каскады; операционные усилители; активные RC-фильтры; компараторы; генераторы электрических сигналов; использование ЭВМ при проектировании аналоговых устройств; основы импульсной и цифровой схемотехники; основные цифровые устройства: триггеры, счетчики, логические устройства, регистры, запоминающие устройства, преобразователи сигналов; микропроцессорные комплексы и устройства.	110
ОПД.Ф.11	Основы проектирования электронных средств: структура и классы электронных средств; факторы, определяющие построение электронных средств: факторы окружающей среды, системные факторы, факторы взаимодействия в системе "человек - машина"; конструкторское проектирование; современные и перспективные конструкции электронных средств – ячеек, модулей, блоков, шкафов; унификация конструкций; тепловые и механические характеристики конструкций; электромагнитная совместимость; влагозащита и герметизация; радиационная стойкость электронных средств; системные критерии технического уровня и качества изделий; использование информационных технологий при проектировании электронных средств; технический дизайн при проектировании.	140
ОПД.Ф.12	Управление качеством электронных средств: методологические и теоретические основы системы управления качеством; контролепригодность конструкций электронных средств и технологических процессов их производства; проектирование тестопригодных электронных средств, их контроль и диагностика при производстве и эксплуатации; методы осуществления статистического контроля и анализа качества электронных средств; автоматизированные системы контроля и управления качеством электронных средств	90
ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	150
ОПД.В.00	Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом	150
СД	Специальные дисциплины	1640
СП.01	200800 Проектирование и технология радиоэлектронных средств	
СД.01	Технология радиоэлектронных средств: моделирование и оптимизация технологических процессов; точность технологических процессов; технологичность конструкций; технология деталей радиоэлектронных средств (РЭС); пайка, сварка, склеивание; нанесение пленок и покрытий; технология печатных плат; герметизация РЭС; настройка РЭС; испытания РЭС; технологическая документация; технологическая подготовка производства; эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронных средств	220
СД.02	Интегральные устройства радиоэлектроники:	170

	основные структуры полупроводниковых интегральных схем (ИС); структуры биполярных ИС, структуры ИС на полевых транзисторах; структуры сверхбольших ИС на полупроводниках группы $A^{III}B^V$ ; элементы Джозефсона; элементы интегральной оптики; лазерные источники в интегральной оптике; акустооптическое взаимодействие и устройства на его основе; типы акустических поверхностных волн; устройства для обработки сигналов: линии задержки, резонаторы, фильтры, ответвители	
СД.03	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств: основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов РЭС; принципы автоматизации проектирования; системы автоматизированного проектирования (САПР) РЭС; виды обеспечения САПР РЭС; технические средства САПР и их развитие; математические модели объектов проектирования; методы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов различного уровня иерархии; анализ, верификация и оптимизация проектных решений средствами САПР; экспертные системы в технологии; автоматизированные системы технологической подготовки производства; комплексные интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов электронных средств; эффективность применения САПР	200
СД.04	Основы радиоэлектроники и связи: классификация и спектральные характеристики детерминированных сигналов, случайные сигналы; прохождение сигналов через линейные стационарные цепи, нелинейные цепи; генерирование гармонических колебаний; параметрические цепи; дискретная обработка сигналов; принцип оптимальной фильтрации; синтез линейных цепей; спектральный анализ; основы статистической радиотехники и теории связи; модели сигналов, помех и систем в современной теории связи; основы теории обнаружения и различения сигналов; оценка и фильтрация сигналов; синтез оптимальных сигналов; основы теории информации и кодирования.	270
СД.05	Техническая электродинамика: электромагнитное поле; уравнения Максвелла; монохроматические поля; энергия электромагнитного поля; плоские, цилиндрические, сферические волны, волны в гиромагнитной среде; граница раздела сред; излучение и дифракция; волноводы, резонаторы, линии передачи, поверхностные волны и замедляющие структуры.	200
ДС.01	Дисциплины специализации	580
ÑĬ.02	220500 Проектирование и технология электронно-вычислительных средств	
СД.01	Технология электронно-вычислительных средств: основы микроэлектронной технологии; методы получения топологического рисунка; сборочные процессы; технология изготовления модулей; герметизация; технология периферийных устройств; технология запоминающих устройств ЭВС; организация и моделирование технологических процессов; перспективы развития технологии; эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электронно-вычислительных средств	200
ÑĂ.02	Информационные технологии проектирования электронно-вычислительных средств: основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов электронно-вычислительных средств (ЭВС); принципы автоматизации проектирования; системы автоматизированного проектирования (САПР) ЭВС; виды обеспечения САПР ЭВС; технические средства САПР и их развитие; математические модели объектов проектирования; методы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов различного уровня иерархии; анализ, верификация и оптимизация проектных решений средствами САПР; экспертные системы в технологии; автоматизированные системы технологической подготовки производства; комплексные интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов ЭВС; эффективность применения САПР.	200

ÑÄ.03	Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров: конструкции элементов полупроводниковых интегральных микросхем (ИМС); расчет параметров конструктивных элементов и разработка топологии биполярных ИМС; конструирование ИМС на биполярных структурах; разработка конструкции и расчет параметров элементов ИМС на полевых структурах; разработка топологии и конструирование ИМС на полевых структурах; конструирование ИМС на биполярно-полевых структурах; конструирование и расчет пленочных резисторов, конденсаторов, индуктивностей, проводников и контактных площадок гибридных ИМС; компоненты гибридных интегральных схем (ГИС); разработка, расчеты конструкции и топологии ГИС; конструирование СВЧ ГИС; конструкции биполярных транзисторов, диодов и резисторов; проектирование топологии больших интегральных схем (БИС); САПР БИС; кремниевая компиляция; конструирование микросборок (МСБ) цифровых устройств; разработка конструкции и топологии ГИС и МСБ; конструкции защиты и обеспечение надежности ИМС и МСБ; технические условия и техническая документация на ИМС; перспективные конструкции изделий микроэлектроники.	200
СД.04	Методы и устройства испытаний электронно-вычислительных средств: факторы, воздействующие на электронно-вычислительные средства (ЭВС) и проблемы испытаний ЭВС; основы теории испытаний ЭВС; испытания ЭВС на механические и климатические воздействия; испытания на биологические, коррозионноактивные и технологические воздействия; испытания ЭВС на космические и радиационные воздействия; испытания ЭВС на надежность; статистическая обработка результатов испытаний; автоматизация тестового диагностирования ЭВС; автоматизация и обеспечение испытаний ЭВС; информационная модель автоматизированной системы испытаний.	140
СД.05	Проектирование центральных и периферийных устройств электронно-вычислительных средств: архитектура ЭВМ и вычислительной системы; структура аппаратной части; базовые параметры ЭВМ; микроконтроллеры; многокристальные и секционные микропроцессоры (МП); организация связи между МП и устройствами ввода-вывода; система прерываний; архитектура МП; язык микроопераций; форматы и системы команд МП и микропроцессорных систем; программирование МП; иерархическая структура памяти; ассоциативные, стековые, магазинные ЗУ; внутренняя память: оперативные ЗУ, постоянные ЗУ, система "головка-носитель" внешних ЗУ; накопители на магнитных дисках и лентах, винчестеры, накопители на цилиндрических магнитных доменах, на оптических носителях; виртуальная память; проектирование запоминающих устройств электронно-вычислительных средств (ЭВС); внешние серийные устройства (мониторы, плоттеры, дигитайзеры, сканеры) и устройства специализированные (речевые, читающие автоматы, голографические); устройства цифрового управления объектами; интерфейсы и системы ввода-вывода; проектирование устройств ввода-вывода информации; основы проектирования МП тенденции развития аппаратного обеспечения ЭВС.	270
ÄÑ.02	Дисциплины специализаций	630
ФТД	Факультативы	450
ФТД.01	Военная подготовка	450

Всего часов теоретического обучения

8262 часа

## 5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ”

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

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные, 153 недели,

а также экзаменационные сессии		16 недель;
- практики:	не менее	10 недель;
производственно-технологическая практика		4 недели,
преддипломная практика		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 инженеров 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. на-

стоящего 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 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, если указанная форма освоения основной образовательной программы (специальности) не запрещена соответствующим Постановлением Правительства Российской Федерации, студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год.

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 “ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ”

6.1. Требования к разработке основной образовательной программы подготовки инженеров

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу и учебный план вуза для подготовки инженеров 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).

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%; для дисциплин, входящих в цикл, 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 менее 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. Если дисциплины являются частью общепрофессиональной или специальной подготовки, выделенные на их изучение часы, могут перераспределяться в рамках цикла.

Занятия по дисциплине “Физическая культура” при очно-заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстерната могут предусматриваться с учетом пожелания студентов;

- 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 учитывающем региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;

- 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, объем и содержание подготовки по ним, а также форму контроля их освоения студентами;

- реализовать основную образовательную программу подготовки инженеров 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. Обучение по сокращенным 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 научно-методической деятельностью; преподаватели специальных дисциплин, как правило, должны иметь ученую степень (ученое звание) и опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

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

При реализации образовательной программы подготовки инженера учебный план вуза должен содержать лабораторные и практические занятия по следующим дисциплинам:

физические основы микроэлектроники,  
инженерная и компьютерная графика,  
общая электротехника и электроника,  
основы автоматики и системы автоматического управления,  
материаловедение и материалы электронных средств,  
физико-химические основы технологии электронных средств  
метрология, стандартизация и технические измерения,  
схемотехника электронных средств,  
основы проектирования электронных средств.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, по содержанию соответствующим полному перечню дисциплин основной образовательной программы, из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экземпляра 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.

В библиотечном фонде вуза должны быть следующие периодические издания:

реферативный журнал “Электроника”,  
журнал “Радиотехника”,  
журнал “Микроэлектроника.”

#### 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 лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных примерным учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

#### 6.5. Требования к организации практик

6.5.1. Практика проводится в сторонних организациях (учреждениях, предприятиях) по профилю специальности или на выпускающих кафедрах и в научных лабораториях вуза. Содержание практики определяется выпускающими кафедрами вуза с учетом возможностей подразделений (цех, отдел, лаборатория, научная группа и т.п.), в которых она проводится.

#### 6.5.2. Производственно-технологическая практика

Целью практики является освоение опыта практической работы, применение полученных теоретических знаний при решении практических задач.

Во время производственно-технологической практики студент (в соответствии с индивидуальным заданием) должен

#### ИЗУЧИТЬ:

- организацию и управление деятельностью подразделения;
- вопросы планирования и финансирования разработок;
- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
- методы выполнения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок;
- правила эксплуатации установок, измерительных приборов и технологического оборудования, имеющегося в подразделении;
- вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
- средства вычислительной техники, используемые в подразделении.

#### ОСВОИТЬ:

- методы анализа технического уровня объектов техники и технологии для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;
- методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств;
- отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;
- порядок и методы проведения патентных исследований;
- порядок пользования периодическими, реферативными и информационно-справочными изданиями по профилю специальности.

#### 6.5.3. Преддипломная практика

Имеет своей целью приобретение студентами опыта в исследовании актуальной научной проблемы или решении реальной инженерной задачи. Во время преддипломной практики студент в соответствии с индивидуальным заданием должен:

#### ИЗУЧИТЬ:

- проектно-технологическую документацию, патентные и литературные источники для их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- назначение, состав, конструкцию, принцип работы, технологию изготовления, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых изделий, приборов или объектов;
- методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ;
- методы и средства компьютерного исследования и проектирования, необходимые при разработке приборов, материалов и устройств или их технологии в соответствии с заданием на выпускную работу;
- отечественные и зарубежные объекты техники и технологии, являющиеся аналогами разработки;

#### ВЫПОЛНИТЬ:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме работы;
- технико-экономическое обоснование задания на объект разработки;
- измерение параметров или экспериментальное исследование объектов-аналогов с целью модернизации или создания новых видов техники, материалов или технологий;
- математическое или натурное моделирование разрабатываемых структур, приборов или технологических процессов;
- анализ мероприятий по безопасности жизнедеятельности, обеспечению экологической чистоты, защите интеллектуальной собственности.

За время преддипломной практики студент должен в окончательном виде сформулировать тему выпускной квалификационной работы и обосновать целесообразность ее разработки.

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

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ”

### 7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника

Выпускник должен обладать профессиональными знаниями и умениями, которые необходимы ему при решении задач, соответствующих его квалификационной характеристике, указанной в п.1.4. настоящего государственного стандарта.

Выпускник должен:

#### ЗНАТЬ:

- методические и нормативные материалы по проектированию электронных средств и технологии их производства;
- технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных конструкций электронных средств и технологий их производства;
- методы конструкторско-технологического проектирования электронных средств;
- применяемые в конструкциях материалы и их свойства;
- основы экономики, организации труда и управления;
- основы трудового законодательства, правила и нормы охраны труда;
- расчетные методы анализа и синтеза аналоговой и цифровой схемотехники;
- современные системы автоматизированного проектирования электронных средств;
- современные технологические процессы производства электронных средств;
- современные пакеты прикладных программ по различным аспектам проектной деятельности;
- конструктивное и функциональное исполнение современных и перспективных электронных средств;
- основные принципы построения гибких автоматизированных производственных систем и робототехники;

#### УМЕТЬ ПРИМЕНЯТЬ:

- методику анализа технического задания на разработку электронных средств;
- методы проектирования электронных средств и технологических процессов их производства в соответствии с требованиями технического задания;
- стандарты по проектированию и технологии электронных средств;
- системы автоматизированного проектирования;
- типовые технологические процессы для изготовления электронных средств;
- специальную литературу и другие информационные издания (в том числе на иностранном языке) для решения профессиональных задач.

Дополнительные требования к специальной подготовке инженера определяются вузом с учетом особенностей специализации и потребностей региона.

### 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.

Итоговые аттестационные испытания предназначены 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 дипломированного специалиста.

Выпускная квалификационная работа инженера (дипломная работа или дипломный проект) должна представлять собой законченную научно-исследовательскую, проектную или технологическую разработку, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки по конкретной специальности направления “Проектирование и технология электронных средств”.

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 Минобразованием России, государственного образовательного стандарта по направлению “Проектирование и технология электронных средств” и методических рекомендаций УМО по образованию в области автоматике, электроники, микроэлектроники и радиотехники.

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

#### 7.2.3. Требования к государственному экзамену

Порядок проведения и программа государственного экзамена по специальностям, относящимся к направлению подготовки дипломированных специалистов “Проектирование и технология электронных средств”, определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующих примерных программ, разработанных

УМО по образованию в области автоматике, электроники, микроэлектроники и радиотехники, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразованием России, и настоящего государственного образовательного стандарта.

СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методическое объединение по образованию в области автоматике, 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

А.И.Измайлов