

Министерство образования Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра образования
Российской Федерации

_____ В.Д.Шадриков

“10” марта 2000 г.

Регистрационный номер 21 тех/бак

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление

550700 ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

Степень (квалификация) - бакалавр техники и технологии

Вводится с момента утверждения

Москва, 2000 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ “ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА”

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

1.2. Степень(квалификация) выпускника - бакалавр техники и технологии. Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению “Электроника и микроэлектроника” при очной форме обучения 4 года.

1.3. Квалификационная характеристика выпускника

Бакалавр по направлению подготовки “Электроника и микроэлектроника” в соответствии с требованиями “Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих”, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.98, №37, может занимать следующие должности: инженер-электроник, инженер-технолог, инженер-лаборант.

1.3.1. Область профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности выпускника включает в себя совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на исследование, моделирование и эксплуатацию материалов, компонентов, приборов и устройств различного назначения вакуумной, плазменной, твердотельной, микро- и нанoeлектроники.

1.3.2. Объекты профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности бакалавра являются материалы, компоненты, приборы и устройства электронной техники, технологические процессы их изготовления, методы исследования, математические модели процессов и объектов электроники и микроэлектроники, алгоритмы решения типовых задач, относящиеся к профессиональной среде.

1.3.3. Виды профессиональной деятельности.

Бакалавр по направлению подготовки “Электроника и микроэлектроника” в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой может выполнять следующие виды деятельности:

- экспериментально-исследовательская;
- производственно-технологическая;
- эксплуатация и сервисное обслуживание.

1.3.4. Обобщенные задачи профессиональной деятельности.

Бакалавр по направлению подготовки “Электроника и микроэлектроника” подготовлен к решению следующих типовых задач:

1) экспериментально-исследовательская деятельность:

- проведение измерений и наблюдений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и другой документации;
- анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследования,

- математическое моделирование разрабатываемых объектов электроники по типовым методикам,
 - теоретическое или экспериментальное исследование объектов электроники по заданной программе в рамках поставленных задач;
- 2) производственно-технологическая деятельность:
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства материалов и изделий электронной техники;
 - оценка экономической эффективности технологических процессов по существующим методикам;
 - организация метрологического обеспечения технологического процесса, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
 - обслуживание технологического оборудования и контроля за соблюдением технологической дисциплины;
- 3) эксплуатация и сервисное обслуживание:
- организация технического обслуживания и ремонта электронной аппаратуры в соответствии с разработанным планом;
 - участие в монтаже, наладке и регулировании электронного оборудования;
 - определение технического состояния и остаточного ресурса электронной аппаратуры, контроль за ее эксплуатацией.

1.3.5. Квалификационные требования.

Для решения профессиональных задач бакалавр

- осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследований и разработок;
- изучает специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области электронного материаловедения и электронного приборостроения;
- участвует в проведении экспериментальных исследований объектов электроники по заданной программе, составляет описания экспериментов, готовит данные для составления отчетов, обзоров и другой документации;
- выполняет математическое моделирование объектов и процессов электроники по типовым методикам;
- участвует в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- принимает участие в организации контроля качества материалов и выпускаемой продукции, проводит их сертификацию;
- осуществляет контроль за соблюдением технологической дисциплины на своем участке, правильной эксплуатацией производственного и лабораторного оборудования;
- анализирует причины брака выпускаемой продукции и участвует в разработке мероприятий по его предупреждению;
- участвует в монтаже, наладке и регулировании электронной аппаратуры, а также в испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов новой техники;
- принимает участие в организации технического обслуживания и ремонте электронной аппаратуры;
- осуществляет профилактику производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений.

Бакалавр должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся области своей профессиональной деятельности;
- действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
- технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области электронной техники;
- основное используемое оборудование и принципы его работы;
- виды брака и способы его предупреждения;
- средства вычислительной техники, коммуникации и связи;
- порядок пользования реферативными, периодическими и справочно-информационными изданиями по профилю работы;
- основы экономики и организации труда;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда.

1.4. Возможности продолжения образования.

Бакалавр подготовлен к продолжению образования:

- в магистратуре по направлениям

550700 Электроника и микроэлектроника

553100 Техническая физика

- освоению в сокращенные сроки образовательных программ по направлению подготовки дипломированных специалистов 41 Электроника и микроэлектроника.

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 предьявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ЭЛЕКТРОНИКА И МКРОЭЛЕКТРОНИКА”

3.1. Основная образовательная программа подготовки бакалавра разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин и программу производственно-технологической практики..

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной

программы подготовки бакалавра, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным стандартом.

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

3.4. Основная образовательная программа подготовки бакалавра должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин и итоговую государственную аттестацию:

цикл ГСЭ - общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;

цикл ЕН - общие математические и естественно-научные дисциплины;

цикл ОПД - общепрофессиональные дисциплины направления;

цикл СД - специальные дисциплины;

ФТД - факультативные дисциплины.

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

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА”

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	<p>Иностранный язык:</p> <p>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.</p>	340
ГСЭ. Ф. 02	<p>Физическая культура :</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; 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>Отечественная история:</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 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;</p>	(см. п.6.1.2)

эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв; социально-политические изменения в русских землях в XII-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

	<p>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</p>	

	<p>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	Социология:	

	<p>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 социального прогресса; место России в мировом сообществе; методы социологического исследования.</p>	
ГСЭ. Ф. 10	<p>Философия : 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 вненаучное 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</p>	

	проблемы современности; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.	
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; микроэкономика; 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 по выбору студента, устанавливаемые вузом	270
ЕН	Общие математические и естественно-научные дисциплины	2500
ЕН. Ф. 00	Федеральный компонент	2100
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 вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление.	700
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 технологии 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	700

	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.	
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.	150
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 ответственность; международное сотрудничество в области окружающей среды.	70
ЕН. Ф. 06	Методы математической физики: моделирование физических процессов; основные уравнения математической физики: уравнение Пуассона, теплопроводности, волновое уравнение; собственные числа и собственные функции оператора Лапласа; специальные функции; аналитические и численные методы решения	180

	краевых и нестационарных задач.	
ЕН. Р. 00	Национально-региональный (вузовский) компонент, включая дисциплины по выбору студента.	400
ОПД	Общепрофессиональные дисциплины направления	1700
ОПД. Ф. 00	Федеральный компонент	1380
ОПД. Ф. 01 ОПД. Ф. 01. 01	Начертательная геометрия и инженерная графика. Инженерная и компьютерная графика: элементы начертательной геометрии: задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монса, позиционные и метрические задачи, способы преобразования чертежа, многогранники; инженерная графика: конструкторская документация, оформление чертежей, изображения, надписи и обозначения, аксонометрические проекции деталей, изображения и обозначения элементов деталей, рабочие чертежи и эскизы деталей, изображения сборочных единиц, сборочные чертежи деталей; понятие о компьютерной графике: геометрическое моделирование и его задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты, применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей, решение задач геометрического моделирования.	100
ОПД. Ф. 02 ОПД. Ф. 02. 01	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Материалы и элементы электронной техники: общая классификация материалов по составу, свойствам и техническому назначению; физическая природа электропроводности металлов, сплавов, полупроводников, диэлектриков и композиционных материалов; сверхпроводящие металлы и сплавы; характеристика проводящих и резистивных материалов во взаимосвязи с их применением в электронной технике; характеристика и основные физико-химические, электрические и оптические свойства элементарных полупроводников, полупроводниковых соединений и твердых растворов на их основе; примеры реализации полупроводниковых структур в приборах и устройствах электроники; основные физические процессы в диэлектриках (поляризация, пробой, диэлектрические потери) и способы их описания; активные и пассивные диэлектрические материалы и элементы на их основе; магнитные материалы и	200

	элементы общего назначения; методы исследования материалов и элементов электронной техники.	
ОПД. Ф. 03 ОПД. Ф. 03. 01	<p>Электротехника и электроника.</p> <p>Теоретические основы электротехники: основные понятия и законы теории электрических цепей; анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы; методы анализа переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами; анализ и расчет магнитных цепей; спектральный метод анализа цепей; основы теории четырехполюсников, фильтров и активных цепей; электронные пассивные и активные цепи; цепи с распределенными параметрами; теория электромагнитного поля, статические, стационарные электрические и магнитные поля; переменное электромагнитное поле; уравнения Максвелла.</p>	290
ОПД. Ф. 04 ОПД. Ф. 04. 01	<p>Управление, сертификация и инноватика.</p> <p>Метрология, стандартизация и сертификация: 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; 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>	130
ОПД. Ф. 05	<p>Безопасность жизнедеятельности: человек и среда обитания; характерные состояния системы "человек - среда обитания"; безопасность жизнедеятельности как составная часть антропогенной экологии; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере; критерии комфортности; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; критерии безопасности; отечественные и международные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности; опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей; средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и</p>	100

	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.	
ОПД. Ф. 06	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. 07	Вакуумная и плазменная электроника: электронная эмиссия: основы электронной теории твердого тела, термоэлектронная, автоэлектронная, взрывная, вторично-электронная, фотоэлектронная эмиссия; электронный поток, его формирование и транспортировка: интенсивные и неинтенсивные, релятивистские и нерелятивистские электронные потоки; способы формирования электронных потоков различной интенсивности (электронные пушки и прожекторы), транспортировка электронного потока и способы ограничения его поперечных размеров; примеры использования в приборах вакуумной электроники; управление электронными потоками: электрические и магнитные способы управления плотностью и скоростью электронов; квазистатические и динамические способы управления; примеры использования в приборах вакуумной электроники; преобразование энергии электронного потока в другие виды энергии: способы, основанные на взаимодействии с внешними электромагнитными полями, энергетический эффект взаимодействия; способы, основанные на взаимодействии с твердыми телами и структурами, эффекты взаимодействия (катодолюминисценция, катодоусиление, рентгеновское излучение, нагрев); примеры использования в приборах вакуумной электроники; ионизованный газ и плазма; элементарные процессы в плазме и на пограничных поверхностях; основные	120

	методы генерации плазмы; модели для описания свойств плазмы; типы газовых разрядов; общие свойства плазмы: явления переноса, плазма в магнитном поле, колебания и неустойчивости плазмы, эмиссионные свойства плазмы, излучение плазмы, методы ускорения плазменных потоков; диагностика параметров плазмы; применение плазмы в электронике.	
ОПД. Ф. 08	Твердотельная электроника: явления переноса в твердых телах, контактные явления в полупроводниках, контакт металл-полупроводник и металл-диэлектрик полупроводник (МДП); электронно-дырочный переход; изотипные и анизотипные гетеропереходы; полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, тиристоры, МДП-транзисторы, полевые транзисторы с управляющим переходом, полупроводниковые излучатели и фотоприемники, полупроводниковые датчики, сенсорные устройства и преобразователи - принципы действия и характеристики.	120
ОПД. Ф. 09	Микроэлектроника: классификация интегральных микросхем: полупроводниковые и гибридные, на биполярных и МДП-элементах; цифровые и аналоговые; малой, средней, большой и сверхбольшой степени интеграции; активные и пассивные элементы интегральных микросхем; схемотехнические структуры интегральной микроэлектроники; элементы функциональной электроники.	120
ОПД. Ф. 10	Квантовая и оптическая электроника: способы описания и характеристики электромагнитного излучения оптического диапазона; физические основы взаимодействия оптического излучения с квантовыми системами; энергетические состояния квантовых систем; оптические переходы, структура спектров; ширина, форма и уширение спектральных линий; оптические явления в средах с различными агрегатными состояниями; усиление оптического излучения; активные среды и методы создания инверсной населенности; насыщение усиления в активных средах; генерация оптического излучения; нелинейно-оптические эффекты; основные типы когерентных и некогерентных источников оптического излучения; физические принципы и основные элементы для регистрации, модуляции, отклонения, трансформации, передачи и обработки оптического излучения.	120
ОПД. Р. 00	Национально-региональный (вузовский) компонент	170

ОПД. В. 00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	150
СД	Специальные дисциплины	892
ФТД	Факультативы	450
ФТД. 01	Военная подготовка	450
	Всего часов теоретического обучения	7344

5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА”

5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки бакалавра при очной форме обучения составляет - 208 недель

в том числе:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные - 136 недель;
- экзаменационные сессии - не менее 12 недель;
- практика - не менее 4 недель.
- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной аттестационной работы - не менее 6 недель;
- каникулы, включая 8 недель последиplomного отпуска - не менее 31 недели.

5.2. Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, срок освоения основной образовательной программы подготовки бакалавров по очно-заочной (вечерней) форме обучения, увеличивается вузом на срок до одного года относительно нормативного срока, установленного п.1.2. 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, если указанная форма освоения основной

образовательной программы не запрещена соответствующим Постановлением Правительства Российской Федерации, студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем 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 ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА”

6.1. Требования к разработке основной образовательной программы подготовки бакалавра

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу и учебный план вуза для подготовки бакалавра 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 разработке основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала, для цикла дисциплин - 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 (для гуманитарных и социально-экономических направлений подготовки (специальностей), выделенные на их изучение часы могут перераспределяться в рамках цикла;

- занятия по дисциплине “Физическая культура” при очно-заочной (вечерней) форме обучения 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 учитывающим 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 цикла специальных дисциплин; содержание дисциплин указанных циклов должно быть профессионально ориентировано с учетом профиля подготовки выпускников и содействовать реализации задач их профессиональной деятельности;

- 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 бакалавра 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, как правило, должны привлекаться преподаватели, имеющие ученую степень (звание) и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки бакалавра должна предусматривать обязательное выполнение лабораторных практикумов по следующим дисциплинам:

- материалы и элементы электронной техники;
- теоретические основы электротехники;
- метрология, стандартизация и сертификация;
- вакуумная и плазменная электроника;
- твердотельная электроника;
- микроэлектроника;
- квантовая и оптическая электроника.

Курсовое проектирование должно быть предусмотрено при изучении следующих дисциплин:

- инженерная и компьютерная графика;
- теоретические основы электротехники.

Практические занятия обязательны по следующим дисциплинам:

- теоретические основы электротехники;
- организации и планирование производства;
- безопасность жизнедеятельности.

Реализация основной образовательной программы подготовки бакалавра должна обеспечиваться доступом каждого студента к библиотечным фондам и базам данных, по содержанию соответствующих 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 проектированию, а также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами.

Библиотечный фонд должен содержать в достаточном количестве учебную и научно-техническую литературу, указанную в рабочих программах дисциплин учебного плана высшего учебного заведения, а также реферативные журналы “Физика” и “Электроника”.

6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки бакалавра, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных, практических занятий, научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом, и соответствующей санитарным и противопожарным нормам и правилам.

6.5. Требования к организации практики

6.5.1. Производственно-технологическая практика проводится в сторонних организациях (учреждениях, предприятиях) по профилю специальности или на выпускающих кафедрах и в научных лабораториях высшего учебного заведения. Содержание практики определяется выпускающими кафедрами высшего учебного заведения с учетом интересов и возможностей подразделений (цех, отдел, лаборатория, научная группа и т. п.), в которых она проводится, и регламентируется программой.

6.5.2. Производственно-технологическая практика имеет целью закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения. Во время производственно-технологической практики студент должен

изучить:

- организацию и управление деятельностью подразделения;
- вопросы производимой, разрабатываемой или используемой техники, формы и методы сбыта продукции или предоставления услуг;
- действующие стандарты, технические условия, должностные обязанности, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
- методы выполнения технических расчетов;
- правила эксплуатации исследовательских установок, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющихся в подразделении, а также их обслуживание;
- вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

освоить:

- 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 пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.

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

7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА”

7.1. Требования к профессиональной подготовленности бакалавра

Бакалавр должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификационной характеристике, указанной в п. 1.3. Бакалавр по направлению подготовки “Электроника и микроэлектроника” должен

знать:

- элементную базу электронной техники, основные виды используемых материалов, компонентов и приборов, их функциональные возможности и особенности эксплуатации;
- физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия приборов и устройств электроники и микроэлектроники;
- основные схемотехнические решения при создании электронных цепей;
- типовые программные продукты, ориентированные на решение научных и прикладных задач электроники;
- типовые технологические процессы и оборудование, применяемые в электронной технике;
- основные виды нормативно-технической документации в области технологии, стандартизации и сертификации изделий электронной техники;
- общие правила и методы наладки, настройки и эксплуатации электронной аппаратуры и оборудования;

уметь применять:

- методы исследования основных характеристик материалов и изделий электронной техники;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных, систематизации научно-технической информации;
- справочный аппарат по выбору требуемых материалов и компонентов электронной техники для конкретных применений;
- основные технологические схемы производства материалов и изделий электронной техники;
- программное обеспечение для решения типовых задач электроники и микроэлектроники;
- математическое моделирование разрабатываемых структур, приборов и технологических процессов с целью оптимизации их параметров;
- методы определения технического состояния и остаточного ресурса объектов электронной техники;
- типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

7.2. Требования к итоговой государственной аттестации бакалавра

7.2.1. Общие требования к итоговой государственной аттестации бакалавра

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

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра 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 бакалавра.

Выпускная работа бакалавра должна представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных, частных задач, определяемых особенностями подготовки по направлению “Электроника и микроэлектроника”. Выпускная работа должна быть оформлена в виде рукописи.

Требования к структуре, содержанию и объему выпускной работы определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразованием России, настоящего государственного образовательного стандарта и методических рекомендаций УМО по образованию в области автоматики, электроники, микроэлектроники и радиотехники.

Время, отводимое на подготовку квалификационной работы, должно составлять не менее 6 недель.

7.2.3. Требования к государственному экзамену бакалавра

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению “Электроника и микроэлектроника” определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО по образованию в области автоматики, 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 автоматики, электроники, микроэлектроники и радиотехники.

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования одобрен на заседании Учебно-методического Совета по направлению 550700 Электроника и микроэлектроника 26.11.99 г.

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

_____ Е.П. Попова