**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИџ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Заместитель Министра**

**образования**

**Российской Федерации**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.Д. Шадриков**

**15 марта 2000 г.**

**Номер Государственной регистрации**

**434 ЕН/СП**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ**

**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**по специальности:**

**014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы**

***Квалификация: Физик-микроэлектронщик***

**Вводится с момента утверждения**

**Москва 2000 г.**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы**

1.1. Специальность утверждена приказом Министерства образования Российской Федерации по высшему образованию N 686 от 02.03.2000.

**1.2. Квалификация выпускника** - Физик-микроэлектронщик, нормативный срок освоения программы при очной форме обучения - 5 лет.

**1.3. Квалификационная характеристика выпускника**

1.3.1. Микроэлектроника и полупроводниковые приборы включает совокупность средств, приемов, способов и методов, направленных на фундаментальные физические исследования, использование и разработку физических принципов для получения новых материалов, приборов, технологий и устройств микроэлектроники и наноэлектроники.

Объектом профессиональной деятельности физика-микроэлектронщика по специальности 014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы являются физические процессы и явления, определяющие функционирование и технологию изготовления приборов и устройств во всех направлениях современной электроники, микроэлектроники, физические свойства материалов и активных сред электроники, способы и методы исследования и контроля этих свойств, наукоемкое аналитическое и технологическое оборудование с применением систем автоматической регистрации и обработки данных, алгоритмы решения типовых задач твердотельной электроники, микроэлектроники и наноэлектроники.

Виды профессиональной деятельности специалиста в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой

Физик - микроэлектронщик может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

организационно-технологическая;

производственно-управленческая;

научно-исследовательская.

**1.4. Возможности продолжения образования выпускника.**

Физик-микроэлектронщик, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по специальности 014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы, подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

1. **ТРЕБОВАНИџ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА**

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

2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании или начального профессионального образования, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования или высшем профессиональном образовании

1. **ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫПУСКНИКА**

**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы**

3.1. Основная образовательная программа специалиста разрабатывается на основании настоящего государственного стандарта и включает в себя учебный план, программы дисциплин, программы учебных и производственных практик.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы специалиста и к условиям ее реализации и сроки ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

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

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

ГСЭ – Гуманитарные и социально-экономические дисциплины;

ЕН – Математические и естественнонаучные дисциплины:

ОПД – Общепрофессиональные дисциплины направления;

СД – Специальные дисциплины;

ФТД – Факультативы.

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

**4.ТРЕБОВАНИџ К ОБџЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИџ**

**ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ГЕОИНФОРМАТИКА**

**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 014100 МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование дисциплин и их основных разделов | Всего часов | |
| **ГСЭ.00** | **Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины** | **1800** | |
| *ГСЭ.Ф.00* | *Федеральный компонент* | *1260* | |
| ГСЭ.Ф.01 | ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК  Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции.  Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера.  Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая).  Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах.  Понятие об основных способах словообразования.  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, 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. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад).  Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации.  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. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности.  Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.  Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. 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 историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России-неотъемлемая часть всемирной 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 Х1-Х11 вв. Социально-политические изменения в русских землях в Х111-ХУ 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 1. 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 Х1Х в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура Х1Х века и ее вклад в мировую культуру.  Роль ХХ 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 ХХ 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. Распад СССР. 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. | |  | |
| ГСЭ.Ф.04 | КУЛЬТУРОЛОГИЯ  Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология.  Методы культурологических исследований. Основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация.  Типология культур. Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры. Восточные и западные типы культур. Специфические и "серединные" культуры. Локальные культуры. Место и роль России в мировой культуре. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе.  Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности.  Культура и личность. Инкультурация и социализация. | |  | |
| ГСЭ.Ф.05 | ПОЛИТОЛОГИЯ  Объект, предмет и метод политической науки. Функции политологии. Политическая жизнь и властные отношения. Роль и место политики в жизни современных обществ. Социальные функции политики. История политических учений. Российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика. Современные политологические школы. Гражданское общество, его происхождение и особенности. Особенности становления гражданского общества в России.  Институциональные аспекты политики. Политическая власть. Политическая система. Политические режимы, политические партии, электоральные системы. Политические отношения и процессы. Политические конфликты и способы их разрешения. Политические технологии. Политический менеджмент. Политическая модернизация. Политические организации и движения. Политические элиты. Политическое лидерство.  Социокультурные аспекты политики. Мировая политика и международные отношения. Особенности мирового политического процесса. Национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации.  Методология познания политической реальности. Парадигмы политического знания. Эксп ертное политическое знание; политическая аналитика и прогностика. | |  | |
| ГСЭ.Ф.06 | ПРАВОВЕДЕНИЕ  Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права.  Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны. | |  | |
| ГСЭ.Ф.07 | ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА  П с и х о л о г и я: предмет,объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.  П е д а г о г и к а: объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы,приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами. | |  | |
| ГСЭ.Ф.08 | 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 нориы 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 внеязыковх факторов. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения. | |  | |
| ГСЭ.Ф.09 | СОЦИОЛОГИЯ  Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Социологический проект О.Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль. 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. Социальное взаимодействие и социальные отношения. Общественное мнение как институт гражданского общества. Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры. Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования | |  | |
| ГСЭ.Ф.10 | ФИЛОСОФИЯ  Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее 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, философкие 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. Представления 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 проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего. | |  | |
| ГСЭ.Ф.11 | ЭКОНОМИКА  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 предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Эластичность. Предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды издержек. Фирма. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства. Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс. Особенности переходной экономики России. Приватизация. Формы обственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурный сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики. | |  | |
| *ГСЭ.Р.00* | *Национально-региональный (вузовский) компонент* | | *540* | |
| ГСЭ.В.01 | Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом (факультетом) | | до 270 часов | |
| **ЕН.00** | **Общие математические и естественнонаучные дисциплины** | | **3370** | |
| *ЕН.Ф.00* | *Федеральный компонент* | | *1190* | |
| ЕН.Ф.01 | МАТЕМАТИКА  аналитическая геометрия и линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления; ряды; дифференциальные уравнения, элементы теории вероятностей; элементы функционального анализа; статистические методы обработки экспериментальных данных | | 1050 | |
| ЕН.Ф.02 | ИНФОРМАТИКА  Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов. Основные понятия: алгоритм для ЭВМ, базовые конструкции для записи алгоритмов, циклы “для”, “пока”, “если-то-иначе”, выбор, условны и безусловный переход; простейшие типы данных: целый, вещественный, символьный, логический и их представление в ЭВМ, массивы доступа и прямого доступа, форматный и бесформатный ввод/вывод; простейшие алгоритмы обработки данных: вычисление по формулам, последовательный и бинарный поиск, сортировка, итерационные алгоритмы поиска корней уравнения, индуктивная обработка последовательностей данных, рекуррентные вычисления; структуры данных: вектор, матрица, запись (структура), стек, дек, очередь, последовательность, список, множество, бинарное дерево, реализация структур данных, реализация множества (битовая, непрерывная, хеш-реализация), алгоритмы обработки коллизий в хеш-реализации; рекурсивные и итерационные алгоритмы обработки данных, условия, обеспечивающие завершение последовательности рекурсивных вызовов, идеи реализации рекурсивных вызовов в подпрограммах, инвариантная функция и инвариант цикла, взаимосвязь итерации и рекурсии, индуктивное вычисление функции на последовательности данных; структуры данных в прикладных программах: примеры использования и реализации различных структур (редактор текстов, стековой калькулятор), принципы построения файловых систем, каталог, таблица размещения файлов, распределение блоков файла по диску; компиляция и интерпретация: основные этапы компиляции, лексический семантический анализ выражения, формальная грамматика, компилятор формулы, дерево синтаксического разбора; понятие об операционной системе: их устранения; надежность программного обеспечения: методы тестирования и отладки программ, переносимость программ, технология программирования, принципы создания пакетов стандартных программ, принципы обеспечения дружественного интерфейса прикладных программ; понятие об архитектуре ЭВМ: процессор и система его команд, структура памяти ЭВМ и способы адресации, выполнение команды в процессоре, взаимодействие процессора памяти и периферийных устройств. Локальные и глобальные сети ЭВМ, основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации. Компьютерный и вычислительный практикум: реализация алгоритмов обработки данных, возникающих в задачах алгебры, математического анализа, математической статистики, задач обработки изображений, задачах линейного программирования, сети и работа в них. | | 150 | |
| ЕН.Ф.03 | **Физика**  физические основы механики, электричество и магнетизм, физика колебаний и волн, квантовая физика, статистическая физика и термодинамика | | 870 | |
| ЕН.Ф.04 | **Химия**  химические системы, химическая термодинамика и кинетика, реакционная способность веществ, их идентификация. | | 90 | |
| ЕН.Ф.05 | **Биология с основами экологии**  ***Биологические знания и теория эволюции, живые системы, уровни организации живых систем; клетки и организмы, анатомия, морфология и систематика растений, животных и человека, геоботаника, учение о биосфере.*** | | 70 | |
| ЕН.Ф.06 | **Теоретическая физика**  теоретическая механика, основы механики сплошных сред, электродинамика, квантовая теория, термодинамика, статфизика | | 600 | |
| ЕН.Ф.06 | **Физический практикум** | | 650 | |
| ***ЕН.Р.00*** | ***Региональный (вузовский) компонент, в том числе дисциплины и курсы по выбору студента*** | | ***320*** | |
| **ОПД** | **Общепрофессиональные дисциплины** | | **1750** | |
| ***ОПД.Ф.00*** | ***Федеральный компонент*** | | ***1400*** | |
| ОПД.Ф.01 | **Физика твердого тела**  Кристаллография и кристаллофизика; кристаллохимия; электронное строение кристаллических и неупорядоченных сред. | | 320 | |
| ОПД.Ф.02 | **Физика полупроводников и низкомерных систем**  Явления переноса в объеме и на поверхности полупроводника. | | 180 | |
| ОПД.Ф.03 | **Теоретические основы радиоэлектроники и микросхемотехники**  Общие сведения об электронных цепях и сигналах; активные линейные и нелинейные цепи и устройства; методы расчета сложных цепей; резонансные явления и переходные процессы в электронных цепях; импульсные и цифровые электронные цепи; элементы общей теории усилителей и генераторов электрических сигналов; особенности работы различных типов генераторов и усилителей; преобразовательные электронные цепи и устройства; схемотехника аналоговых и цифровых микросхем; микропроцессорные устройства; аналого-цифровые и цифро-аналоговын преобразователи; функциональные узлы на основе логических микросхем. | | 180 | |
| ОПД.Ф.04 | **Твердотельная электроника и интегральные схемы**  Приборы на основе контактных явлений; биполярные тринзисторы, тиристоры, полевые транзисторы и приборы с зарядовой связью, приборы на основе объемных эффектов, оптоэлектронные приборы. Физические основы технологии интегральных схем (ИС). Проектирование и конструирование активных и пассивных элементов ИС. Цифровые ИС на биполярных и полевых транзисторах. Аналоговые ИС. Автоматизированное проектирование БИС и СБИС. | | 130 | |
| ОПД.Ф.05 | **Физико-химические основы материаловедения для микро- и наноэлектроники**  Фазовые переходы; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; закономерности образования полупроводниковых, сверхпроводящих, диэлектрических, магнитных и металлических фаз с заданными свойствами для электронной техники; физико-химические принципы технологии. | | 150 | |
| ОПД.Ф.06 | **Физические основы микроэлектроники**  Физическая, схемная и технологическая интеграция; классификация ИС по функциональному назначению; пределы микроэлектроники; предельная производительность микроэлектронной аппаратуры и цифровых схем; физическое и конструктивное ограничение; полупроводниковые ИС; трехмерные ИС; пленочные и гибридные ИС; качество и надежность ИС; виды и механизмы отказов БИС и СБИС; СВЧ-электронные устройства; функциональная микроэлектроника; перспективные направления развития. | | 200 | |
| ОПД.Ф.07 | **Физические основы наноэлектроники**  Свойства двумерного электронного газа в МДП-структурах; полупроводниковые сверхрешетки; энергетический спектр электронов в квантовых ямах; электронная структура легированных сверхрешеток; оптические переходы и явления переноса в сверхрешетках; квантовые провода и квантовые точки; пористый кремний. | | 120 | |
| ОПД.Ф.08 | **Основы технологии низкоразмерных систем**  Молекулярно-лучевая эпитаксия; рост из газовой фазы; использование металлоорганики; квантовые нити; квантовые цепочки; пористый кремний; квантовые точки; металлические кластеры в диэлектрической среде; применение ионной имплантации. | | 120 | |
| ОПД.Ф.09 | **Регионально-вузовский компонент**  Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом (факультетом) | | 320 | |
| СД.00 | **Специальные дисциплины** | | 892 | |
| ФТД.00 | **Факультативы** | | 450 | |
| ФТД.01 | Военная подготовка | | 450 | |
| ФТД.02 | Дисциплины дополнительных квалификаций | | 450 | |
|  | **Всего часов теоретического обучения:** | | **8262** | |

**5. СРОКИ ОСВОЕНИџ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ**

**ПРОГРАММЫ ВЫПУСКНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы**

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

* Теоретическое обучение, включая  
  научно-исследовательскую работу студентов,  
  практикумы, в том числе лабораторные работы 156 недель
* экзаменационные сессии 29 недель
* Практики 16 недель
* Итоговая государственная аттестация,

включая подготовку и защиту выпускной

квалификационной работы - 16 недель

* Каникулы (включая 8 недели последипломного

отпуска) 43 недели

5.2. Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки геоинформатика по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, могут быть увеличены до одного года относительно нормативного срока, установленного п. 1. 2 настоящего государственного образовательного стандарта.

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

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения ввиду сокращенного срока теоретического обучения и большой длительности практикне должен превышать в среднем за период теоретического обучения 32 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят полевые практики, обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам

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

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем 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. ТРЕБОВАНИџ К РАЗРАБОТКЕ**

**ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫПУСКНИКА**

**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы**

**6.1.Требования к разработке основной образовательной программы**

**по специальности 014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы**

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу вуза для подготовки специалиста геоинформатика на основе настоящего 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 выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение.

По всем дисциплинам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно или зачтено, незачтено).

Специализации являются частями специальности, в рамках которой они создаются, и предполагают получение более углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в различных областях деятельности по профилю данной специальности.

Специализации вводятся по решению Ученого Совета вуза и по согласованию с УМО.

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

* изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов и отдельных дисциплин – в пределах 10 %;
* формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать не менее пяти обязательных дисциплин из одиннадцати, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте. При этом в перечень выбранных вузом дисциплин должны входить дисциплины "Иностранный язык" в объеме не менее 340 часов и "Физическая культура" в объеме не менее 408 часов, “Философия” и “Отечественная история”. Объем часов по каждой их последних дисциплин предусматривается не менее 136. Если вуз выбирает более пяти дисциплин, объем часов по отдельным из них может быть сокращен;
* занятия по дисциплине “Физическая культура” при очно-заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстернате 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 дисциплин в соответствии с профилем цикла специальных дисциплин;
* при формировании основной образовательной программы вуз (факультет) обязан выделить:

по каждой естественнонаучной дисциплине (при очной форме обучения) – менее 50% трудоемкости для аудиторных занятий со студентами, из них на лабораторные работы (практикум) – не менее 30% объема часов;

в составе регионального (вузовского) компонента – половину количества часов на дисциплины по выбору студента;

* реализовать основную образовательную программу подготовки специалиста в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование. Сокращение сроков проводится на основе имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность обучения должна составлять не менее трех лет. Обучение в сокращенные сроки допускается также для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

1. **Требования к кадровому обеспечению учебного процесса**

- Реализация основной образовательной программы подготовки специалиста должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и соответствующую квалификацию (степень), систематически занимающимися научно-исследовательской и научно-методической деятельностью.

- По всем дисциплинам естественнонаучного, общепрофессионального циклов и дисциплинам специализации лекторами могут быть только профессора и доценты, имеющие научную степень доктора или кандидата наук по специальности дисциплины.

- К преподаванию на семинарских и лабораторных занятиях допускаются преподаватели, не имеющие ученой степени, но имеющие опыт работы со студентами по данной дисциплине (не более 50%).

**6.3 Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса**

Учебно-методическое обеспечение учебного процесса при подготовке специалиста физика должно включать лабораторно-практическую и информационную базу, предусматриваемую основными разделами циклов естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин настоящего стандарта, обеспечивающую подготовку высококвалифицированного выпускника. Вуз должен располагать основными отечественными академическими и отраслевыми научными журналами специальности, сводным реферативным журналом “Физика”, иметь известные иностранные журналы. Вуз должен быть обеспечен научной литературой в области физики, а также иметь программы по всем курсам дисциплин, предусмотренным настоящим стандартом. Вуз должен иметь выход в INTERNET и предоставить студенту свободный доступ к информационным базам и сетевым источникам физической информации.

Реализация основной образовательной программы подготовки специалиста физика должна обеспечиваться доступом каждого студента к библиотечным фондам и базам данных, по содержанию соответствующим полному перечню дисциплин основной образовательной программы специальности 014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы, наличием методических пособий и рекомендаций по теоретическим и практическим разделам всех дисциплин и по всем видам занятий – практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам. Вуз должен обладать наглядными пособиями, а также мультимедийными, аудио-, видеоматериалами. Лабораторные работы должны быть обеспечены методическими разработками к задачам в количестве, достаточном для проведения групповых занятий. Библиотека вуза должна располагать учебниками и учебными пособиями, включенными в основной список литературы, приводимый в программах естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, утвержденных НМС и УМО. К моменту аттестации специальности уровень обеспеченности учебно-методической литературой должен составлять не менее 0,5 экземпляра на 1 студента дневного отделения.

1. **Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса**

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки специалиста, должно располагать соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных примерным учебным планом. Учебный процесс должен быть обеспечен лабораторным оборудованием, вычислительной техникой, программными средствами в соответствии с содержанием основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин. Вуз должен обладать специальным оборудованием, техническими средствами и лабораторной базой (с учетом возможностей филиалов вуза и учебно-научных центров в академических и отраслевых физических институтах), позволяющими осуществлять профессиональную подготовку.

Количество студентов в подгруппах лабораторных практикумов, связанных с работами высокочастотных установок, ультрафиолетовым, лазерным и ионизирующим излучениями, высоким напряжением, вакуумным оборудованием, а также занятиями в дисплейных классах, устанавливается в соответствии с правилами техники безопасности.

**6.5 Требования к организации практик**

Производственная практика предназначена для ознакомления студентов с реальным технологическим процессом и закрепления теоретических знаний, полученных в ходе обучения. Производственная практика проводится на предприятиях физического профиля, на полузаводских и макетных установках в лабораториях научно-исследовательских институтов. Научно-исследовательская практика проводится в научно-исследовательских лабораториях. Практика по дополнительной квалификации проводится в соответствии с ее спецификой в порядке, установленном вузом (факультетом). Сроки проведения практики утверждаются ректоратом (деканатом) в соответствии с требованиями к учебному плану. По окончании практики студент-практикант отчитывается о проделанной работе перед комиссией вуза и представителями принимающей организации. Форма оценки (зачет, дифференцированный зачет) предусматривается учебным планом.

1. **Требования к уровню подготовки выпускника по специальности 014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы**

1. Требования к профессиональной подготовленности специалиста

Выпускник должен уметь решать задачи , соответствующие его степени, указанной в п.1.2 настоящего государственного образовательного стандарта, которая с учетом итоговой государственной аттестации обеспечивает выполнение должностных обязанностей в соответствии с квалификационной характеристикой, изложенной в п.1.3.

Специалист должен знать и уметь использовать в объеме, предусмотренным настоящем стандартом, по общим гуманитарным и социально-экономическим, математическим, естественнонаучным и общепрофессиональным дисциплинам, дисциплинам специальностей и специализаций:

- основные учения в области гуманитарных и социально-экономических наук, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц, колебаний и волн, квантовой механики, термодинамики и статистической физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике;

- современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области исследований, явления и методы исследований в объеме дисциплин специализаций;

- фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области;

- математический анализ, теорию функций комплексной переменной, аналитическую геометрию, векторный и тензорный анализ, дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;

- основные положения теории информации, принципы построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов, современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;

- основы экологии и здоровья человека, структуру экосистем и биосферы, взаимодействие человека и среды, экологические принципы охраны природы и рационального природопользования.

Дополнительные требования к специальной подготовке специалиста физика определяются высшим учебным заведением с учетом специализации.

**7.2. Требования к итоговой государственной аттестации специалиста**

*7.2.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации*

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

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности специалиста к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в аспирантуре.

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 дипломной работе специалиста*

Дипломная работа должна быть представлена в форме рукописи.

Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденном Минобразованием России, государственного образовательного стандарта по специальности 014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы и методических рекомендаций УМО.

Время, отводимое на подготовку дипломной работы специалиста, составляет не менее шестнадцати недель.

*7.2.3. Требования к государственному экзамену*

Порядок проведения и программа государственного экзамена по специальности 014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденном Минобразованием России, и государственного образовательного стандарта по специальности 014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы.

**7.3. Специализации**

1. 1. Наименование дисциплин специализаций и их объем устанавливаются высшим учебным заведением.

7.3.2.Примерный перечень специализаций

1.Физика и технология полупроводниковых приборов и интегральных схем

2.Физика поверхности конденсированных сред и интерфейсы.

3.Микроэлектроника в медицине.

4.Физика и технология низкоразмерных систем.

5.Низкоразмерные структуры и приборы.

6.Наноэлектроника.

7.Материаловедение элементной базы электронной техники.

8.Компьютерные технологии в микроэлектронике.

СОГЛАСОВАНО:

Управление образовательных программ и

стандартов высшего и среднего

профессионального образования

Начальник Г.К.Шестаков

Заместитель начальника В.С. Сенашенко

Главный специалист Н.Р. Сенаторова