

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Министра  
образования Российской  
Федерации

\_\_\_\_\_ В.Д.Шадриков

17.03.2000г.

Номер государственной регистрации

\_\_\_\_\_ 172ен/сп \_\_\_\_\_

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Специальность **010400 ФИЗИКА**

Квалификация - **физик**

Вводится с момента утверждения

МОСКВА 2000

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ 010400 ФИЗИКА**

1.1 Специальность утверждена приказом Министерства образования Российской Федерации от 02.03.2000 № 686.

1.2 Квалификация выпускника - **физик**.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки **физика** по специальности **010400 Физика** при очной форме обучения - 5 лет.

1.3 Квалификационная характеристика выпускника по специальности **010400 Физика**.

Деятельность специалиста направлена на исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, на освоение новых методов исследований основных закономерностей природы.

Специалист подготовлен к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе, а при условии освоения дополнительной образовательной программы педагогического профиля - к педагогической деятельности.

Виды профессиональной деятельности специалиста:

- научно-исследовательская: экспериментальная, теоретическая и расчетная;
- педагогическая.

Специалист подготовлен к решению следующих задач:

а) научно-исследовательская (экспериментальная, теоретическая и расчетная деятельность):

- научные исследования поставленных проблем;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
- разработка новых методов исследований;
- выбор необходимых методов исследования;
- освоение новых методов научных исследований;
- освоение новых теорий и моделей;
- обработка полученных результатов научных исследований на современном уровне и их анализ;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- написание и оформление научных статей;
- составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе, участие в научных конференциях.

б) педагогическая деятельность:

- подготовка и чтение курсов лекций;
- подготовка и ведение семинарских занятий;
- ведение занятий в учебных лабораториях;
- руководство научной работой студентов;
- руководство дипломными работами студентов.

Сферами профессиональной деятельности являются высшие учебные заведения, научно-исследовательские институты, лаборатории, конструкторские и проектные бюро и фирмы, производственные предприятия и объединения, учреждения системы высшего и среднего специального образования.

Специалист может работать в должностях, предусмотренных законодательством РФ для лиц, имеющих высшее профессиональное образование (старшим лаборантом, младшим научным сотрудником, инженером в НИИ).

В соответствии с полученной за время обучения дополнительной квалификацией «Преподаватель» - может быть преподавателем средней школы и среднего профессионального учреждения, в соответствии с дополнительной квалификацией «Преподаватель высшей школы» - может быть также преподавателем вуза.

#### 1.4 Возможности продолжения образования выпускника

**Физик**, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по специальности **010400 Физика**, подготовлен для продолжения образования в аспирантуре преимущественно по научным специальностям в следующих научных областях: физико-математических наук, биологических наук, геолого-минералогических наук и по другим, близким по профилю, научным специальностям.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА

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

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

## 3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ **010400 ФИЗИКА**

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

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

3.3 Основная образовательная программа подготовки **физика** состоит 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 **физика** должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин и итоговую государственную аттестацию:



прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

#### ГСЭФ.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

#### ГСЭФ.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 XI-XII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра I. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру. Роль XX столетия в мировой истории.

Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917г. 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. Экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогнозика.

**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.

**ГСЭФ.07 Психология и педагогика.**

Психология: 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.

Педагогика: 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.

**ГСЭФ.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 нормы учебной и научной сфер деятельности. Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.

#### **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, 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. 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 собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.	
<b>ГСЭ.Р.00</b>	<b>Национально-региональный (вузовский) компонент</b>	<b>270</b>
<b>ГСЭ.В.00</b>	<b>Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом</b>	<b>270</b>
<b>ЕН</b>	<b>Общие математические и естественнонаучные дисциплины</b>	<b>3440</b>
<b>ЕН.Ф.00</b>	<b>Федеральный компонент</b>	<b>3140</b>
<b>ЕН.Ф.01</b>	<b>Общая физика.</b>	<b>1000</b>
	<b>Механика.</b>	
	Пространство и время. Кинематика материальной точки. Преобразования Галилея. Динамика материальной точки. Законы сохранения. Основы специальной теории относительности. Неинерциальные системы отсчета. Кинематика абсолютно твердого тела. Динамика абсолютно твердого тела. Колебательное движение. Деформации и напряжения в твердых телах. Механика жидкостей и газов. Волны в сплошной среде и элементы акустики.	
	<b>Молекулярная физика.</b>	
	Идеальный газ. Понятие температуры. Распределение молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Броуновское движение. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Первое начало термодинамики. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии термодинамической системы. Реальные газы и жидкости. Поверхностные явления в жидкостях. Твердые тела. Фазовые переходы первого и второго рода. Явления переноса.	
	<b>Электричество и магнетизм.</b>	
	Электростатика. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Постоянный электрический ток. Механизмы электропроводности. Контактные явления. Магнетики. Объяснение диамагнетизма. Объяснение парамагнетизма по Ланжевону. Ферромагнетики и	

их основные свойства. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Переменный ток. Технические применения переменного тока. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Излучение электромагнитных волн.

**Оптика.**

Основы электромагнитной теории света. Модулированные волны. Явление интерференции. Когерентность волн. Многолучевая интерференция. Явление дифракции. Понятие о теории дифракции Кирхгофа. Дифракция и спектральный анализ. Дифракция волновых пучков. Дифракция на многомерных структурах. Поляризация света. Отражение и преломление света на границе раздела изотропных диэлектриков. Световые волны в анизотропных средах. Интерференция поляризованных волн. Индуцированная анизотропия оптических свойств. Дисперсия света. Основы оптики металлов. Рассеяние света в мелкодисперсных и мутных средах. Нелинейные оптические явления. Классические модели излучения разреженных сред. Тепловое излучение конденсированных сред. Основные представления о квантовой теории излучения света атомами и молекулами. Усиление и генерация света.

**Физика атомов и атомных явлений.**

Микромир. Волны и кванты. Частицы и волны. Основные экспериментальные данные о строении атома. Основы квантово-механических представлений о строении атома. Одноэлектронный атом. Многоэлектронные атомы. Электромагнитные переходы в атомах. Рентгеновские спектры. Атом в поле внешних сил. Молекула. Макроскопические квантовые явления. Статистические распределения Ферми — Дирака и Бозе - Эйнштейна. Энергия Ферми. Сверхпроводимость и сверхтекучесть и их квантовая природа.

**Физика атомного ядра и частиц.**

Свойства атомных ядер. Радиоактивность. Нуклон-нуклонное взаимодействие и свойства ядерных сил. Модели атомных ядер. Ядерные реакции. Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Частицы и взаимодействия. Эксперименты в физике высоких энергий. Электромагнитные взаимодействия. Сильные взаимодействия. Слабые взаимодействия. Дискретные симметрии. Объединение взаимодействий. Современные астрофизические представления.

**ЕН.Ф.02**      **Общий физический практикум.**      650

**ЕН.Ф.03**      **Математика.**      1150

**Математический анализ.**

Предмет математики. Физические явления как источник математических понятий. Пределы и непрерывность функции. Производная функции. Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях. Исследование поведения

функций и построение их графиков. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных. Геометрические приложения дифференциального исчисления. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. Ряды. Несобственные интегралы, интегралы, зависящие от параметра. Ряд и интеграл Фурье. Элементы теории обобщенных функций.

#### **Аналитическая геометрия.**

Определители второго и третьего порядка. Векторы и координаты на плоскости и в пространстве. Прямые на плоскости и в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка.

#### **Линейная алгебра.**

Матрицы и определители. Линейные пространства. Системы линейных уравнений. Евклидовы и унитарные пространства. Линейные операторы в конечномерном пространстве. Билинейные и квадратичные формы.

#### **Векторный и тензорный анализ.**

Тензоры и операции над ними. Скалярное и векторное поле. Основные операции векторного анализа. Формулы Грина, Гаусса-Остроградского, Стокса. Элементы теории групп.

#### **Теория функций комплексного переменного.**

Комплексные числа. Аналитические функции и их свойства. Интеграл по комплексной переменной. Интеграл Коши. Ряды аналитических функций. Основные понятия теории конформных отображений. Преобразование Лапласа.

#### **Дифференциальные уравнения.**

Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Теория устойчивости. Краевые задачи для линейных уравнений второго порядка. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Уравнения в частных производных первого порядка..

#### **Интегральные уравнения и вариационное исчисление.**

Линейные операторы в гильбертовом пространстве. Однородное и неоднородное уравнения Фредгольма второго рода. Задача Штурма-Лиувилля. Принцип сжатых отображений. Уравнение Вольтерра. Понятие о корректно и некорректно поставленных задачах. Необходимые и достаточные условия экстремума функционала, задачи на условный экстремум, задачи с закрепленными границами и с подвижной границей.

#### **Теория вероятностей и математическая статистика.**

Основные понятия теории вероятностей. Аксиоматическое определение вероятности. Условная вероятность и независимость. Последовательность независимых испытаний. Случайные величины и их характеристики. Законы больших чисел. Характеристическая функция. Центральные предельные теоремы. Конечные однородные цепи Маркова. Случайные процессы. Распределения Гаусса, Пирсона, Фишера, Стьюдента.

Интервальные и точечные оценки. Задача проверки статистических гипотез. Метод максимального правдоподобия. Регрессионный анализ. Статистический анализ модели и статистические задачи решения.

**ЕН.Ф.04**

## **Информатика.**

200

### **Программирование.**

Влияние новых физических идей на развитие компьютерной техники. Компьютерный эксперимент в физике.

1. Операционные системы и операционные оболочки. Типовые операционные системы. Файлы и файловая система. Операционные оболочки. Пользовательский интерфейс, основные команды. Системные утилиты. Локальные и глобальные сети. Архитектура сетей. Internet. Электронная почта и электронные конференции. World Wide Web.

2. Программирование (язык  $\text{C++/Pascal}$ ): Характеристики языка. Структура программы. Принципы структурного программирования. Алгоритмы. Типы данных. Переменные и константы. Описание переменных. Массивы. Основные арифметические операции. Циклы. Условные операторы. Стандартные функции ввода/вывода. Передача параметров при вызове функций. Глобальные и локальные переменные. Строки. Указатели. Структуры. Работа с файлами. Интерактивная графика. Компьютерная анимация. Современные методы программирования. Понятие об объектном программировании.

3. Компьютер в лаборатории: Текстовые редакторы. Элементы издательских систем. Подготовка научной статьи к печати. Обработка данных. Электронные таблицы. Системы управления базами данных (СУБД). Языки программирования СУБД. Аналитические вычисления на компьютере. Автоматизация физического эксперимента.

### **Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ).**

Предмет вычислительной физики. Элементы численных методов: вычисление определенных интегралов, решение трансцендентных уравнений, задачи линейной алгебры, задача Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Компьютерное моделирование в физике: численный эксперимент в задачах механики, электричества и статистической физики (задача преследования, движение в центральном поле, негармонические колебания, фазовые портреты, визуализация полей системы электрических зарядов, кинематическая модель газа и др.).

### **Численные методы и математическое моделирование.**

Приближенные числа, погрешности. Вычисление значений простейших функций. Интерполяция и приближение функций. Интерполяционные полиномы. Наилучшее приближение. Среднеквадратичное приближение. Равномерное приближение. Ортогональные многочлены. Сплайн интерполяция. Быстрое преобразование Фурье. Поиск корней нелинейных уравнений. Итерационные методы. Метод Ньютона. Отделение корней.

	<p>Комплексные корни. Решение систем уравнений. Вычислительные методы линейной алгебры. Прямые и итерационные процессы. Задачи на собственные значения. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Численное интегрирование быстро осциллирующих функций. Многомерные интегралы. Методы Монте-Карло. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрирование уравнений второго и высших порядков. Численные методы решения краевой задачи и задач на собственные значения для обыкновенных дифференциальных уравнений. Вычислительные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость. Вариационно-разностные методы, метод конечных элементов. Численные методы решения интегральных уравнений. Поиск экстремума, одномерная и многомерная оптимизация. Методы математического программирования. Вычисление псевдообратных матриц и псевдорешений. Сингулярное разложение. Обработка экспериментальных данных.</p>	
<b>ЕН.Ф.05</b>	<p><b>Химия .</b> Строение атомов и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химические связи и строение молекул. Стереохимия. Конформационный анализ. Модель Гиллеспи-Найхолма. Химия координационных соединений. Бионеорганическая химия. Топохимия. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия. Химическая кинетика. Катализ. Поверхностные явления и коллоидная химия. Пространственно-временная самоорганизация в открытых физико-химических системах.</p>	70
<b>ЕН.Ф.06</b>	<p><b>Экология.</b> 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.</p>	70
<b>ЕН.Р.00</b>	<b>Национально-региональный (вузовский) компонент</b>	<b>150</b>
<b>ЕН.В.00</b>	<b>Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом</b>	<b>150</b>
<b>ОПД</b>	<b><u>Общепрофессиональные дисциплины</u></b>	<b><u>1310</u></b>
<b>ОПД.Ф.00</b>	<b>Федеральный компонент</b>	<b>1110</b>
<b>ОПД.Ф.01</b>	<b>Теоретическая физика.</b> <b>Механика.</b> Частица и материальная точка. Теория относительности	870

Галилея и Эйнштейна. Нерелятивистские и релятивистские уравнения движения частицы. Взаимодействия частиц, поля. Законы сохранения. Общие свойства одномерного движения. Колебания. Движение в центральном поле. Система многих взаимодействующих частиц. Рассеяние частиц. Механика частиц со связями, уравнения Лагранжа. Принцип наименьшего действия. Движение твердого тела. Движение относительно неинерциальных систем отсчета. Колебания систем со многими степенями свободы. Нелинейные колебания. Канонический формализм, уравнения Гамильтона, канонические преобразования, теорема Лиувилля. Метод Гамильтона-Якоби, адиабатические инварианты.

#### **Основы механики сплошных сред.**

Система многих частиц как континуум. Скалярные, векторные и тензорные поля. Явления переноса. Континуальные уравнения сохранения, уравнение состояния, замкнутая система уравнений гидродинамики. Течения в идеальной жидкости. Вязкость, турбулентность, закон подобия. Звуковые волны. Ударные волны. Сверхзвуковые течения.

#### **Электродинамика.**

Микроскопические уравнения Максвелла. Сохранение заряда, энергии, импульса, момента импульса. Потенциалы электромагнитного поля; калибровочная инвариантность. Мультипольные разложения потенциалов. Решения уравнений для потенциалов (запаздывающие потенциалы). Электромагнитные волны в вакууме. Излучение и рассеяние, радиационное трение.

Принцип относительности. Релятивистская кинематика и динамика, четырехмерный формализм. Преобразования Лоренца. Тензор электромагнитного поля. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля. Ковариантная запись уравнений и законов сохранения для электромагнитного поля и для частиц. Законы преобразования для напряженностей полей, для частоты и волнового вектора электромагнитной волны.

#### **Электродинамика сплошных сред.**

Усреднение уравнений Максвелла в среде, поляризация и намагниченность среды, векторы индукции и напряженностей полей. Граничные условия. Электростатика проводников и диэлектриков. Пондеромоторные силы. Постоянное магнитное поле. Ферромагнетизм. Сверхпроводимость. Квазистационарное электромагнитное поле, скин-эффект. Магнитная гидродинамика. Уравнения электромагнитных волн. Дисперсия диэлектрической проницаемости, поглощение, формулы Крамерса-Кронига. Фазовая и групповая скорости в диспергирующей среде. Отражение и преломление. Распространение в неоднородной среде. Электромагнитные волны в анизотропных средах. Электромагнитные флуктуации (флуктуационно-диссипативная теорема). Элементы нелинейной электродинамики.



### **Квантовая теория.**

Дуализм явлений микромира, дискретные свойства волн, волновые свойства частиц. Принцип неопределенностей. Принцип суперпозиции Наблюдаемые и состояния. Чистые и смешанные состояния. Эволюция состояний и физических величин. Соотношения между классической и квантовой механикой. Теория представлений. Общие свойства одномерного движения гармонического осциллятора. Туннельный эффект. Квазиклассическое движение. Теория возмущений. Теория момента. Движение в центрально-симметричном поле. Спин. Принцип тождественности одинаковых частиц. Релятивистская квантовая механика. Атом. Периодическая система элементов Менделеева. Химическая связь, молекулы. Квантование электромагнитного поля. Общая теория переходов. Вторичное квантование, системы с неопределенным числом частиц. Теория рассеяния.

### **Физика конденсированного состояния.**

Адиабатический принцип Борна-Эренфеста. Состояния электронов в кристаллической решетке. Зоны Бриллюэна, энергетические зоны. Примеси и примесные уровни. Дефекты. Статистика носителей заряда. Неравновесные электроны и дырки. Рассеяния носителей заряда, проводимость, и кинетические свойства диэлектриков, металлов и полупроводников. Квазичастицы. Акустические и оптические фононы, плазмоны, экситоны Френкеля и Ванье. Конденсация бозонов. Сверхтекучесть. Электрон-фононные взаимодействия. Полярон Фрелиха. Взаимодействие света с кристаллической решеткой, поляритоны. Оптические свойства диэлектриков, металлов и полупроводников. Поверхностные состояния электронов. Состояния электронов в структурах с пониженной размерностью.

### **Термодинамика.**

Основные законы и методы термодинамики, начала термодинамики, термодинамические потенциалы, уравнения и неравенства. Условия устойчивости и равновесия, фазовые переходы. Основы термодинамики необратимых процессов, соотношения Онсагера, принцип Ле-Шателье.

### **Статистическая физика.**

Основные представления, квантовые и классические функции распределения. Общие методы равновесной статистической механики, канонические распределения. Теория идеальных систем. Статистическая теория неидеальных систем. Теория флуктуаций. Броуновское движение и случайные процессы.

### **Физическая кинетика.**

Общая структура кинетического уравнения для одночастичной функции распределения. Диффузионное приближение, уравнение Фоккера-Планка. Цепочка уравнений Боголюбова. Приближение самосогласованного поля, уравнение Власова, плазменные колебания, затухание Ландау. Уравнение

	Больцмана, Н-теорема. Столкновения в плазме, интегралы столкновений, кинетические коэффициенты. Локальное распределение Максвелла, построение уравнений гидродинамического приближения. Кинетическое уравнение для легкой компоненты. Уравнение кинетического баланса.	
<b>ОПД.Ф.02</b>	<b>Методы математической физики.</b> <b>Линейные и нелинейные уравнения физики.</b> Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Общая схема метода разделения переменных. Специальные функции математической физики. Краевые задачи для уравнения Лапласа. Уравнения параболического типа. Уравнения гиперболического типа. Краевые задачи для уравнения Гельмгольца. Понятие о нелинейных уравнениях математической физики. Метод конечных разностей.	240
<b>ОПД.Р.00</b>	<b>Национально-региональный (вузовский) компонент</b>	<b>100</b>
<b>ОПД.В.00</b>	<b>Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом</b>	<b>100</b>
<b>ДС.00</b>	<b><u>Дисциплины специализации</u></b>	<b><u>1532</u></b>
<b>ДС.01</b>	<b>Геофизика</b> Предмет и особенности геофизики как науки. Ранние этапы эволюции Земли. Глобальное строение Земли, ее основные оболочки (твердая Земля, гидросфера, атмосфера). Гравитационное поле и фигура Земли. Сейсмичность Земли и генезис землетрясений. Сейсмические волны. Структура Земли по сейсмическим данным. Собственные колебания Земли. Физические свойства, состав и строение коры, мантии и земного ядра. Магнетизм, вулканизм. Магнитное поле Земли. Палеомагнетизм. Геодинамика и тектоника плит. Гипотезы о возникновении Мирового океана и история его исследований. Основные черты взаимодействия атмосферы и океана. Общая циркуляция вод Мирового океана и силы, действующие в гидросфере Земли. Типы течений в океане. Волны в океане. Плотностной режим океана. Акустические и оптические явления в океане. Экологические аспекты гидрофизики. Энергетический потенциал океана. Происхождение атмосферы. История изучения атмосферы. Вертикальная структура атмосферы. Термодинамика и динамика атмосферы. Тепловой и водный баланс атмосферы. Типы и системы ветров. Прогноз погоды и климата. Распространение электромагнитных волн в атмосфере. Загрязнения атмосферы. Антропогенные влияния на погоду и климат.	
<b>ДС.02</b>	<b>Радиофизика и электроника</b> Основы теории колебаний, линейные и нелинейные колебательные системы, вынужденные колебания,	

параметрические колебания, автоколебательные системы, хаотические колебания, колебания распределенных систем. Основы теории волн, линейные акустические и электромагнитные волны в диссипативных, диспергирующих, анизотропных и неоднородных средах, дифракция волновых пучков, нелинейные акустические и электромагнитные волны, взаимодействие и самовоздействие волновых пакетов и пучков в нелинейной среде. Основы физики плазмы, колебания и волны в плазменных средах, электроника СВЧ. Физические основы эмиссионной, вакуумной электроники и электроники твердого тела. Статистическая радиофизика, модели случайных процессов, волны в случайно-неоднородных средах, принципы работы оптических квантовых генераторов. Квантовая электроника, многофотонные процессы, механизмы оптической нелинейности сред. Физическая акустика.

### ДС.03

#### **Биофизика**

Биофизика как междисциплинарная наука. Совокупность физических, химических и биологических критериев живого. Разнообразие жизни на Земле. Архитектура и хореография клетки. Химические компоненты: вода, ионы, простейшие органические молекулы, макромолекулы - белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды, липиды. Строение и функции клеточных органелл. Общая схема метаболизма. Основы классической и молекулярной генетики. Рост и деление клеток, клеточный цикл. Ферментативный катализ. Механохимические процессы. Мышечные и немusечные формы подвижности. Биофизика мембран: структура и физико-химические свойства, активный и пассивный транспорт ионов, сопряженный транспорт веществ. Насосы, каналы, переносчики. Осмотические и электрические явления, форма клетки. Возбудимость, распространение нервного импульса, синаптическая передача. Физические основы преобразования и аккумуляции энергии в биологических системах. Биологическое окисление, дыхательная цепь, митохондрии, перенос электронов, механизмы энергетического сопряжения в биомембранах. Фотобиологические процессы. Биофизика рецепции. Элементы анатомии и физиологии человека и животных, строение и функции органов. Элементы теории эволюции. Экологические системы. Биологические часы. Упорядоченность биологических структур, энтропия и информация. Открытые системы, неравновесная термодинамика в биологии, стационарные состояния. Синергетика, диссипативные структуры, активные среды. Колебательные и автоволновые процессы в биологических системах как физическая основа пространственно-временной самоорганизации и регуляции. Простейшие математические модели биологических процессов.

### ДС.04

#### **Физика конденсированного состояния вещества**

Азбука кристаллографии (основные идеи, исходные положения и определения), строение конденсированных сред,

кристаллическая структура и ее описание, симметрия кристалла, точечные и пространственные (федоровские) группы, дифракция в кристаллах. Межатомные силы и энергия связи, электронные волны в кристалле, энергия Ферми, квазичастицы и электронная теплоемкость. Принципы строения конденсированных систем, ближний и дальний порядок, функция радиального распределения частиц, пространственная когерентность, принципы плотной и валентной упаковок. Упругие свойства кристаллов, тензоры напряжений и деформаций, устойчивость кристаллических решеток. Динамика кристаллической решетки, упругие волны, смещения атомов и фононы, теплоемкость, ангармонизм. Электронные свойства – магнитные, электрические, оптические гальваномагнитные, сверхпроводящие.

**ДС.05**

**Астрофизика**

Звезды и межзвездная среда. Галактики и квазары, классическая космология и очень ранняя Вселенная. Применение физических законов к изучению космических объектов (звезды, космическая плазма) и Вселенной в целом. Источники звездной энергии. Элементарные основы взаимодействия вещества и излучения. Уравнения переноса излучения и их простейшие решения. Физические процессы в источниках астрономического излучения.

**ДС.06**

**Физика фундаментальных взаимодействий**

Частицы и взаимодействия, лептоны и кварки, симметрии и инварианты, калибровочный принцип, спонтанное нарушение симметрии, электрослабое взаимодействие, сильное взаимодействие, стандартная модель, гравитация.

**ДС.07**

**Спецпрактикум**

**ДС.08**

**Курсовая работа**

**ДС.В.00**

**Дисциплины, устанавливаемые вузом**

**ФТД.00**

**Факультативы**

**450**

**ФТД.01**

Военная подготовка

450

**Всего часов теоретического обучения**

**8532**

**Практики**

**648**

**Итого**

**9180**

**5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫПУСКНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
010400 ФИЗИКА**

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

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные,- **158** недель
- экзаменационные сессии - **28** недель
- практики (научно-производственные) - **12** недель
- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту

выпускной квалификационной работы и сдачу государственного экзамена -	20 недель
- каникулы (включая последипломный отпуск) -	42 недели

5.2 Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки специалиста **физика** при очно-заочной (вечерней) форме обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения увеличиваются вузом до одного года относительно нормативного срока, установленного в п.1.2 настоящего образовательного стандарта

Для более углубленного освоения основной образовательной программы подготовки специалиста **физика** сроки подготовки при очной форме обучения могут быть увеличены (в особых случаях) на один год относительно нормативного срока, установленного в п.1.2 настоящего образовательного стандарта, по согласованию с Министерством образования РФ .

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 32 часа в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам, а также относимые к категории самостоятельной работы студента общий физический практикум, компьютерный практикум, лаборатории специализации и спецпрактикум.

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

5.6 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 ВЫПУСКНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 010400 ФИЗИКА**

### **6.1 Требования к разработке основной образовательной программы подготовки физика**

6.1.1 Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу вуза для подготовки **физика** 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 и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно или зачтено, не зачтено).

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

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

-изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин - в пределах 10%, и для дисциплин, входящих в цикл, - в пределах 10% при сохранении минимального содержания, указанного в программе;

-формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать из одиннадцати базовых дисциплин, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие дисциплины: «Иностранный язык» (в объеме не менее 340 часов), «Физическая культура» (в объеме не менее 408 часов), «Отечественная история», «Философия», и в качестве рекомендованной УМС по физике УМО университетов России (далее УМО) «Психология и педагогика». Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза с учетом общего отведенного на цикл времени. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания ;

- занятия по дисциплине «Физическая культура» при очно-заочной (вечерней) форме обучения могут предусматриваться с учетом пожелания студентов;

-формировать цикл дисциплин специализации, который должен включать не менее пяти обязательных дисциплин из восьми, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте. При этом в перечень выбранных дисциплин обязательно должны входить курсовая работа и спецпрактикум в объеме не менее 70 часов. Объем часов по каждой из трех выбранных дисциплин предусматривается не менее 36 часов. Остальные часы используются на специальные дисциплины и дисциплины специализации по выбору вуза;

- 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;

- осуществлять преподавание естественнонаучных дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ вуза, учитывающих региональную и профессиональную специфику, при условии реализации содержания дисциплин, определяемых настоящим стандартом;

- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин в соответствии с профилем цикла дисциплин специализации;

- согласовывать наименование специализаций по специальностям высшего профессионального образования с Учебно-методическим объединением , устанавливать наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание сверх указанного в настоящем государственном образовательном стандарте, а также форму контроля их усвоения студентами;

- реализовывать основную образовательную программу подготовки **физика** 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;

- осуществлять подготовку специалистов **физиков**, с целью получения квалификации дополнительного образования на базе высшего профессионального образования. Наименования дополнительных квалификаций высшего профессионального образования, содержание программ и учебных планов подготовки устанавливаются УМО;

- устанавливать вид практик (производственных, научно-исследовательских, практик по дополнительной квалификации) и заменять число часов(недель), отводимых на каждый вид практик, включая практику по дополнительной квалификации. При этом общая длительность всех видов практик должна соответствовать п.5.1.

## 6.2 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 **010400 Физика**, 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.

#### **6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса**

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки специалиста **физика**, 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 ползаводских 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.



## **7. Требования к уровню подготовки выпускника по специальности 010400 Физика**

### **7.1 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, предусмотренном настоящим 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 физика**

#### **7.2.1 Общие требования к государственной итоговой аттестации.**

Итоговая государственная аттестация **физика** по специальности **010400 Физика** включает защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности **физика** к выполнению

профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в аспирантуре в соответствии с п. 1.4 настоящего стандарта.

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 специалиста **физика** должна быть представлена в форме рукописи.

Выпускная дипломная работа специалиста по специальности **010400 Физика** является квалификационной; ее тематика и содержание должны соответствовать уровню знаний, полученных выпускником в объеме дисциплин специальности и специальных дисциплин (согласно учебному плану). Работа должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в период прохождения научно-производственной практики. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, факультета, научных или производственных физических организаций. Самостоятельная часть должна быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.

Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, государственного образовательного стандарта по специальности **физика** и методических рекомендаций УМО. Время, отводимое на подготовку квалификационной работы специалиста, составляет не менее 16 недель.

### **7.2.3. Требования к государственному экзамену по специальности 010400 Физика**

В качестве государственного экзамена проводится экзамен, оценивающий общепрофессиональную подготовку и квалификацию специалиста по специальности **010400 Физика**.

Государственный экзамен по специальности имеет целью определение степени соответствия уровня подготовленности выпускников требованиям данного образовательного стандарта.

Порядок проведения и программа государственного экзамена по специальности **010400 Физика** определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, и данного государственного образовательного стандарта.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Учебно-методическое объединение университетов, Отделение физики.

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования одобрен на заседании Президиума отделения физики УМО университетов России 23-24 ноября 1999г. (г.Тверь).

Председатель Отделения физики  
УМО университетов России

В.И.Трухин

Зам. председателя Отделения физики  
УМО университетов России

Б.С.Ишханов

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник Управления образовательных программ и  
стандартов высшего и среднего  
профессионального образования

Г.К.Шестаков

Зам. начальника Управления

В.С.Сенашенко

Советник Управления

С.П.Крекотень