

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра
образования Российской Федерации

_____ Л.С. Гребнев

«_____» _____ 200__ г.

Номер государственной регистрации

ВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
К МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ И УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА

Специальность **014500 – ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ**

Квалификация – **физик - системный аналитик**

Вводится с момента утверждения

МОСКВА 2003

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ 014500 ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

1.1. Специальность утверждена приказом Министерства образования Российской Федерации от 09.12.2003 № 4542.

1.2 Квалификация выпускника – **физик - системный аналитик**.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки по специальности «**ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ**» при очной форме обучения - 5 лет.

1.3 Квалификационная характеристика выпускника по специальности «**Физика открытых нелинейных систем**»

Деятельность специалиста направлена на исследования сложных нелинейных процессов самоорганизации и образования, поддержания и распада структур в системах самой различной природы, динамическое моделирование и прогнозирование принципиально нелинейных явлений в открытых системах, использование и развитие методологии нелинейной динамики для поиска и реализации нетривиальных решений и конкретных результатов существенно нелинейных прикладных задач в различных областях человеческой деятельности.

Сферами профессиональной деятельности физика - системного аналитика являются научно-исследовательские центры, научно-промышленные предприятия, государственные органы управления, образовательные учреждения и организации различных форм собственности. Физик - системный аналитик подготовлен преимущественно к выполнению научно-исследовательской деятельности в областях, использующих аппарат и методы нелинейной динамики, компьютерные и информационные технологии; созданию и использованию моделей объектов и процессов, протекающих в открытых нелинейных системах; анализу и прогнозу поведения сложных систем; разработке и применению современных методов нелинейной динамики и информационных технологий для решения задач науки, техники, управления.

Физик - системный аналитик может занимать должности, требующие высшего образования в соответствии с законами РФ.

Виды профессиональной деятельности специалиста:

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

Специалист подготовлен к решению следующих задач в научно-исследовательской и практической деятельности:

- 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.
- 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.

Физик - системный аналитик, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по специальности «**Физика открытых нелинейных систем**», подготовлен для продолжения образования в аспирантуре преимущественно по научным специальностям в следующих научных областях: физико-математических наук, биологических, геолого-минерологических 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 «ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ»

3.1. Основная образовательная программа подготовки системного аналитика 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 системного аналитика, к условиям реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки системного аналитика 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 системного аналитика должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин и итоговую государственную аттестацию:

цикл ГСЭ	–	общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
цикл ЕН	–	общие математические и естественнонаучные дисциплины;
цикл ОПД	–	общепрофессиональные дисциплины;
цикл СД	–	специальные дисциплины;
цикл ДС		дисциплины специализации;
цикл ФТД	–	факультативы.

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

**4. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
«ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ»**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3
<u>ГСЭ</u>	<u>Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины</u>	<u>1800</u>
ГСЭФ.00	Федеральный компонент	1250
ГСЭФ.01	Английский язык (основной) Развитие базовых навыков и умений иноязычного общения: участие в диалоге/беседе по содержанию прочитанного или прослушанного текста; владение речевым этикетом повседневного общения (знакомство, выражение просьбы, согласия, несогласия, выражение собственного мнения по поводу полученной информации и др.); сообщение информации страноведческого и общеэкономического характера; чтение с различными целями страноведческой и общеэкономической литературы; умение фиксировать информацию, полученную при чтении (составление планов, тезисов, аннотаций, рефератов); понимание иноязычной речи в различных ситуациях повседневного и делового общения; реализация на письме коммуникативных намерений (запрос сведений/данных, информирование, выражение просьбы, согласия, несогласия, извинения, благодарности).	340
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	

	<p>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. Сопrotивление 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.</p>	
ГСЭ.Ф.04	<p>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.</p>	
ГСЭ.Ф.05	<p>Политология. Объект, предмет и метод политической науки. Функции политологии. Политическая жизнь и властные отношения. Роль и место политики в</p>	

	<p>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 прогностика.</p>	
ГСЭ.Ф.06	<p>Правоведение. Государство и право. Их роль а 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 инормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p>	
ГСЭФ.07	<p>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,</p>	

	<p>педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образования 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.</p>	
ГСЭ.Ф.08	<p>Русский язык и культура речи. Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности. Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p>	
ГСЭ.Ф.09	<p>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</p>	

	<p>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.</p>	
ГСЭФ.10	<p>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.</p>	
ГСЭ.Ф.11	<p>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. Зарботная 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</p>	

	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.	
ГСЭ.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	300
ГСЭ.В.00	Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом	250
ЕН	Общие математические и естественнонаучные дисциплины	3100
ЕН.Ф.00	Федеральный компонент	2650
ЕН.Ф.01	Физика.	960
	<p>Механика. 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.</p> <p>Молекулярная физика. 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.</p> <p>Электричество и магнетизм. 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.</p> <p>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.</p>	

Физика атомов и атомных явлений, атомного ядра и частиц.

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.

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.

Теоретическая механика.

Частица и материальная точка; теория относительности 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.

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.

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.

	<p>Термодинамика и статистическая физика.. 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. 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.</p>	
ЕН.Ф.02	Общий физический практикум	300
ЕН.Ф.03	Математика.	850
	<p>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. Комплексные числа. Аналитические функции и их свойства. Интеграл по комплексной переменной. Интеграл Коши. Ряды аналитических функций. Основные понятия теории конформных отображений. Преобразование Лапласа. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Матрицы и определители. Определители второго и третьего порядка. Векторы и координаты на плоскости и в пространстве. Прямые на плоскости и в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. 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. Дифференциальные и интегральные 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. Линейные операторы в гильбертовом пространстве. Однородное и неоднородное уравнение Фредгольма второго рода. Задача Штурма-Лиувилля. Уравнение Вольтерра. Понятие о корректно и некорректно поставленных задачах. Уравнение Фредгольма первого рода. Уравнения в частных производных Линейные и нелинейные уравнения в частных производных. Задачи, приводящие к уравнениям в частных производных. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Общая схема метода разделения переменных. Краевые задачи для уравнения Лапласа. Уравнения параболического типа. Уравнения гиперболического типа. Краевые задачи для уравнения Гельмгольца. Понятие о нелинейных</p>	

	<p>уравнениях. Метод конечных разностей.</p> <p>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. Достаточные статистики. Метод максимального правдоподобия. Регрессионный анализ. Статистический анализ модели и статистические задачи решения.</p> <p>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.</p> <p>Специальные функции Интегральные функции. Гамма-функция. Цилиндрические функции. Ступенчатые функции и символические импульсные функции.</p>	
ЕН.Ф.05	Высокоуровневые методы программирования и информационные системы.	400
	<p>Основы программирования. 1.Операционные системы и операционные оболочки. Типовые операционные системы. Файлы и файловая система. Операционные оболочки. Пользовательский интерфейс, основные команды. Системные утилиты. 2. Программирование (язык С, С++/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.</p> <p>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. 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</p>	

	<p>матриц и псевдорешений. Сингулярное разложение. Обработка экспериментальных данных.</p> <p>Новые информационные технологии и компьютерные сети. Типы и топология компьютерных сетей. Локальные сети. Объединение локальных сетей. Глобальная сеть Internet. Протокол TSP/IP. Доменная система имен. Электронная почта. Протокол HTTP. Язык HTML. Стандарт XML.</p> <p>Высокоуровневые методы программирования. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ: сущность объектно-ориентированного подхода, объектный тип данных. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Классы и объекты. Визуальное и событийно-управляемое программирование. Визуальные средства, предназначенные для быстрой разработки программ. Стандартные элементы интерфейса Windows. Понятие события. Типичные события, генерируемые элементами управления. Разработка структуры программы и специфические приемы программирования. Основы компонентно-объектной модели. OLE и ActiveX. Отладка и тестирование программ. Инструментальные средства разработки программ (CASE-средства).</p> <p>Базы данных. Реляционные базы данных. Многоуровневая модель. Структура базы данных. Нормализация, нормальные формы. Первичные и внешние ключи. Ограничения. Структура запросов SQL. Примеры СУРБД. Средства доступа к данным. Проектирование, разработка и настройка базы данных. Постреляционные базы данных. Особенности транзакционных баз данных. Понятие о поддержке принятия решений, хранилища данных.</p>	
ЕН.Ф.06	<p>Химия. Основные понятия и законы химии. Состояние электронов в изолированном атоме. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура твердых тел. Химические связи в твердых телах. Дефекты в кристаллах. Растворы. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций. Фазовые равновесия. Поверхностные явления. Электрохимия.</p>	70
ЕН.Ф.07	<p>Экология Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека. Глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Основы экономики природопользования. Экозащитная техника и технологии. Основы экологического права, профессиональная ответственность. Международное сотрудничество в области окружающей среды.</p>	70
ЕН.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	300
ЕН.В.00	Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом	150
ОПД	Общепрофессиональные дисциплины	1400
ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	1100
ОПД.Ф.01	<p>Теория колебаний. Линейные колебания Линейный гармонический осциллятор. Основные понятия теории динамических систем. Особые точки, их классификация. Устойчивость и неустойчивость. Линейный осциллятор с затуханием. Осциллятор под действием внешней силы. Резонанс. Связанные осцилляторы. Колебания в системах с изменяющимися параметрами. Параметрический резонанс.</p> <p>Нелинейные колебания Фундаментальные эффекты, к которым приводит нелинейность. Нелинейный осциллятор. Асимптотические методы в теории нелинейных</p>	

	колебаний. Автоколебания. Бифуркация Андронова–Хопфа. Вынужденные колебания нелинейного осциллятора. Нелинейный резонанс. Параметрические колебания в нелинейных системах. Воздействие внешней силы на автоколебательную систему. Синхронизация.	
ОПД.Ф.02	<p>Теория волн</p> <p>Линейные волны</p> <p>Колебания в упорядоченных структурах и переход к сплошной среде. Линейные диспергирующие волны. Дисперсия. Дисперсионное уравнение. Групповая и фазовая скорости. Основные уравнения механики сплошных сред. Линейные волны в гидродинамике и физике плазмы. Энергия и импульс волны. Волны с отрицательной энергией. Устойчивость и неустойчивость волновых систем. Абсолютная и конвективная неустойчивости. Связанные волны. Волны в неоднородных средах.</p> <p>Нелинейные волны.</p> <p>Основные модели эволюции нелинейных волн. Нелинейные волны в средах без дисперсии. Простые волны. Нелинейные волны в диспергирующих средах. Уединенные волны и солитоны. Точные методы интегрирования нелинейных волновых уравнений. Понятие о полной интегрируемости нелинейных уравнений в частных производных. Модулированные волны в нелинейных средах. Модуляционная неустойчивость. Самофокусировка. Нелинейные волны в средах с неустойчивостями.</p>	
ОПД.Ф.03	<p>Физика открытых систем</p> <p>Понятие «открытая система». Обратимость и необратимость во времени. Энтропия. Самоорганизация, образование структур. Структуры, их классификация. Нелинейное уравнение диффузии. Нелинейные температурные волны. Структуры Тьюринга. Брюсселятор. Орегонатор. Реакция Белоусова–Жаботинского. Ячейки Бенара. Ансамбли автоструктур. Аксиоматические модели активных сред. Клеточные автоматы.</p>	
ОПД.Ф.04	<p>Теория катастроф и бифуркаций</p> <p>Понятие о катастрофах. Понятие типичности и коразмерности. Критические точки функций одной и двух переменных. Лемма Морса, и лемма расщепления. Классификационная теорема Тома. Ростки и возмущения. Каспидные катастрофы в одномерных и двумерных системах. Многообразие и бифуркационное множество катастрофы. Омбилические катастрофы. Подробное исследование основных катастроф и примеры. Простейшие приложения теории катастроф. Понятие бифуркации. Сходства и различия понятий катастрофа и бифуркация. Бифуркации одномерных потоков. Бифуркации двумерных потоков. Бифуркация Андронова-Хопфа. Простейшие бифуркации трехмерных потоков.</p>	
ОПД.Ф.05	<p>Динамический хаос</p> <p>Хаос в искусственно сконструированных динамических системах-моделях (логистическое отображение, сдвиг Бернулли, треугольное отображение, отображение пекаря, отображение кота Арнольда). Система Лоренца. Модель Ресслера, отображения Эно, Икеды. Генератор Кияшко-Пиковского-Рабиновича. Устойчивость и неустойчивость. Ляпуновские характеристические показатели. Методы вычисления ляпуновских показателей. Геометрия странных аттракторов и фрактальная размерность. Переходы к хаосу в динамических системах. Проблема многопараметрического анализа перехода к хаосу и понятие коразмерности. Каскад бифуркаций удвоения периода. Ренормгрупповой анализ. Переमेжаемость. Квазипериодичность. Проблема реконструкции динамики и определения ее количественных характеристик по наблюдаемой.</p>	
ОПД.Ф.06	<p>Численный анализ сложных систем.</p> <p>Вычислительные методы. Роль численного анализа в исследовании сложных систем. Понятие о вычислительной эффективности.</p>	

	<p>Численные методы на основе метода Галеркина. Методы Галеркина с конечными элементами. Спектральные методы. Проблема выбора базисных функций. Семейство методов взвешенных невязок.</p> <p>Разностные методы решения уравнений в частных производных. Устойчивость разностных схем. Скорость сходимости. Оценка погрешности аппроксимации. Основные разностные схемы.</p> <p>Клеточные автоматы и решеточные газы. Основные принципы построения моделей класса решеточных газов. Примеры моделирования сложных систем с помощью аппарата решеточных газов.</p> <p>Проблемы и методы анализа и диагностики наборов данных. Вейвлетный анализ. Методы поиска закономерностей в больших объемах данных (Data Mining). Нейронные сети. Кластеризация.</p>	
ОПД.Ф.07	<p>Профессиональный английский язык</p> <p>Практическое владение навыками и умениями иноязычного общения: участие в беседах и переговорах профессионального характера, выражение обширного реестра коммуникативных намерений (информирование, пояснение, уточнение, совет, аргументирование, инструкция, иллюстрирование и др); владение всеми видами монологического высказывания, в том числе таким видом, как презентация, понимание высказываний и сообщений профессионального характера; зрелое владение всеми видами чтения оригинальной литературы разных функциональных стилей и жанров; умение вести деловую переписку, готовить рабочую документацию, тезисы, доклады, отчеты и др.; умение делать перевод информации профессионального характера с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный.</p>	
ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	200
ОПД.В.00	Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом	100
СД.00	Специальные дисциплины	1000
СД.01	<p>Теория систем и системный анализ</p> <p>Системы и закономерности их функционирования и развития. Переходные процессы. Принцип обратной связи. Методы и модели теории систем. Управляемость, достижимость, устойчивость. Элементы теории адаптивных систем. Основы системного анализа: система и ее свойства; принципы системности и комплексности; принцип моделирования; типы шкал. Понятие имитационного моделирования. Факторный анализ. Методы организации сложных экспертиз. Анализ информационных ресурсов. Развитие систем организационного управления.</p>	
СД.02	<p>Динамическое моделирование и диагностика</p> <p>Общее представление о математическом моделировании и диагностике. Пути и принципы конструирования математических моделей. Основы статистического и динамического моделирования. Реконструкция нелинейных дифференциальных и разностных уравнений по временным рядам (современное состояние проблемы, специализированные технологии моделирования). Примеры использования моделей, реконструированных по временным рядам, в радиофизике, полупроводниковой технике, физиологии и медицинской диагностике. Критерии качества модели.</p>	
СД.03	<p>Нелинейная динамика активных сред</p> <p>Колебания и волны в неравновесных активных средах. Индуцированное излучение в неравновесных системах. Временной резонанс в распределенных средах. Гидродинамическое описание распределенных систем. Взаимодействие электромагнитных полей с электронами в скрещенных статических электрическом и магнитном полях. Взаимодействие электронного потока с бегущей прямой и обратной электромагнитными волнами (пространственный резонанс). Взаимодействие</p>	

	криволинейных электронных потоков с незамедленными электромагнитными волнами. Параметрический способ управления электронным потоком. Нелинейная динамика распределенных активных сред.	
СД.04	Лаборатория вычислительного эксперимента	
СД.05	Спецпрактикум	
СД.В.00	Дисциплины, устанавливаемые вузом	
ДС.00	Дисциплины специализации	800
ФТД.00	Факультативы	450
	Всего часов теоретического обучения	8550
	Практики	650
	Итого	9200

5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫПУСКНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

5.1 Срок освоения основной образовательной программы подготовки **специалиста** 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 - **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 «**физик - системный аналитик**» 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 «**физик - системный аналитик**» сроки подготовки при очной форме обучения могут быть увеличены на один год относительно нормативного срока, установленного в п.1.2 настоящего образовательного стандарта, в особых случаях 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 компьютерный практикум, лаборатории и спецпрактикум специализации.

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

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год.

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

6. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

«ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ»

6.1 Требования к разработке основной образовательной программы подготовки «системного аналитика».

6.1.1 Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу вуза для подготовки специалиста с квалификацией **«физик - системный аналитик»** 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.

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

Специализация является 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%;
- 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: «Английский язык (основной)» (в объеме не менее 340 часов), «Физическая культура» (в объеме не менее 408 часов), «Отечественная история», «Философия». Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза с учетом общего отведенного на цикл времени. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания. Если дисциплина является частью общепрофессиональной или специальной подготовки (для гуманитарных и социально-экономических направлений подготовки (специальностей), выделенные на ее изучение часы могут перераспределяться в рамках цикла;
- занятия по дисциплине «Физическая культура» при очно-заочной (вечерней) форме обучения могут предусматриваться с учетом пожелания студентов;
- формировать самостоятельно перечень (наименования) учебных дисциплин и их основные разделы в виде национально-региональных (вузовских) компонент, по выбору студента, устанавливаемых Вузом, специализаций и факультативов;
- 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 квалификационное освещение тематики дисциплин цикла;
- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин в соответствии с профилем цикла 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 специалиста с квалификацией **«физик - системный аналитик»** 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 **«физик - системный аналитик»**, 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 и 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 «физик - системный аналитик»** должно включать лабораторно-практическую и информационную базу, предусматриваемую основными разделами циклов естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин настоящего стандарта, обеспечивающую подготовку высококвалифицированного выпускника. Вуз должен 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 научной информации.

Реализация основной образовательной программы подготовки **специалиста «физик - системный аналитик»** должна обеспечиваться доступом каждого студента к библиотечным фондам и базам данных, по содержанию соответствующим полному перечню дисциплин основной образовательной программы специальности, наличием методических пособий и рекомендаций по теоретическим и практическим разделам всех дисциплин и по всем видам занятий – практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам. Лабораторные работы должны быть обеспечены методическими разработками к задачам в количестве, достаточном для проведения групповых занятий.

6.4 Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки специалиста **«физик - системный аналитик»**, 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

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки **системного аналитика**, должно обеспечить прохождение обучаемыми практик с целью ознакомления и изучения опыта решения реальных задач организационной, управленческой или научной деятельности в условиях конкретных производств, организаций или фирм; приобретение навыков практического решения задач на конкретном рабочем месте в качестве исполнителя или стажера; сбор конкретного материала для выполнения курсовых или квалификационной работы в процессе дальнейшего обучения в Вузе. 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 «ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ»

7.1. Требования к профессиональной подготовленности специалиста

Выпускник должен уметь решать задачи исследования и моделирования сложных нелинейных процессов, анализа и прогнозирования принципиально нелинейных явлений в открытых системах различной природы, освоения новых методов исследований основных закономерностей природы, использовать и развивать методологию нелинейной динамики для поиска и реализации нетривиальных решений и конкретных результатов существенно нелинейных прикладных задач в различных областях человеческой деятельности, что соответствует его квалификации, указанной в п.1.2 настоящего государственного образовательного стандарта, которая с учетом результатов итоговой государственной аттестации обеспечивает выполнение должностных обязанностей в соответствии с квалификационными характеристиками, приведенными в п.1.3.

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

- основные учения в области гуманитарных и социально-экономических наук, основные понятия, законы и модели физики, колебаний и волн, нелинейной динамики, методы теоретических и экспериментальных исследований;
- современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области исследований, явления и методы исследований в объеме дисциплин специализаций;
- математический анализ, теорию функций комплексной переменной, аналитическую геометрию, векторный и тензорный анализ, дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;
- основные эффекты и явления в области нелинейной динамики, процессов самоорганизации и структурообразования, теоретические и компьютерные методы исследования в этой области;
- принципы функционирования нелинейных открытых систем различной природы;
- 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.

Специалист должен:

- проводить моделирование и системный анализ нелинейных процессов и систем в области специализации;
- использовать и развивать методологию нелинейной динамики в различных приложениях;
- уметь читать и переводить профессионально ориентированные тексты на иностранном языке;
- уметь разрабатывать документацию и пользоваться ею;
- уметь профессионально использовать компьютерную технику и средства связи;
- обладать развитой способностью к творческим подходам в решении профессиональных задач, изучать и анализировать информацию по решаемой задаче, давать ее математическое описание, разрабатывать технологию решения задачи, определять возможности и методы ее решения наиболее рациональным способом;
- уметь ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы, разрабатывать и осуществлять план действий;
- осуществлять сбор, накопление и анализ научно-технической информации и других материалов, необходимых для выполнения работы;
- выполнять расчеты, необходимые для определения материальных и трудовых затрат проводимых исследований, разработок, экспериментов;
- обладать устойчивым позитивным отношением к своей профессии, к повышению квалификации **физика - системного аналитика**;
- стремиться к непрерывному личностному и профессиональному совершенствованию.

Дополнительные требования к специальной подготовке специалиста с квалификацией «**физик - системный аналитик**» определяются высшим учебным заведением с учетом специализации.

7.2 Требования к итоговой государственной аттестации специалиста «физик - системный аналитик»

7.2.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации.

Итоговая государственная аттестация **специалиста «физик - системный аналитик»** по специальности «**ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ**» включает защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности **специалиста «физик - системный аналитик»** 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.

Аттестацию проводит Государственная Аттестационная Комиссия (ГАК). Председатель ГАК и состав ГАК утверждаются в установленном порядке.

Квалификационная дипломная работа выполняется в обязательном порядке, в установленные сроки, проходит рецензирование и защищается в ГАК.

7.2.2. Требования к дипломной работе специалиста.

Дипломная работа **специалиста «физик - системный аналитик»** должна быть представлена в форме рукописи.

Выпускная дипломная работа специалиста по специальности «**ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ**» 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 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 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 **«ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ»**

В качестве государственного экзамена проводится экзамен, оценивающий общепрофессиональную подготовку и квалификацию специалиста по специальности **«ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ»**

Государственный экзамен по специальности имеет целью определение степени соответствия уровня подготовленности выпускников требованиям данного образовательного стандарта. Он включает вопросы, тесты (задачи) по всем основным циклам дисциплин подготовки системного анализа и предполагает:

- письменный или устный ответ экзаменуемого по теоретическим вопросам;
- решение задач в области специализации;
- ответы на вопросы теста (с возможным использованием специальных тестирующих средств)

Порядок проведения и программа государственного экзамена по специальности **«ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ»** 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 по классическому университетскому образованию Российской Федерации

Председатель Совета УМО
по классическому университетскому образованию
Ректор МГУ им. М.В. Ломоносова,
академик РАН

В.А. САДОВНИЧИЙ

СОГЛАСОВАНО:

Департамент содержания
высшего профессионального образования
Руководитель департамента

Л.В. ПОПОВ

Зам. руководителя департамента

Н.М. РОЗИНА

Начальник отдела математического и
естественно-научного образования

Е.В. КАРАБАЕВА