

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Белгородский государственный национальный исследовательский университет»
Инженерно-физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по методической
работе и качеству образования**



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200 ФИЗИКА
САМОСТОЯТЕЛЬНО
УСТАНОВЛИВАЕМОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА**

Квалификация (степень) - бакалавр

Нормативный срок освоения программы - 4 года

Белгород, 2011

I.	КОНЦЕПЦИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА	3
II.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
III.	ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	6
IV.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА	7
V.	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА	8
VI.	СТРУКТУРА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА	11
VII.	СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ОСНОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА	20
VIII.	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА	80
IX.	ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА	83

I. КОНЦЕПЦИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА

Высшее образование выступает основным механизмом воспроизводства всей системы образования и через образование – механизмом воспроизводства качества человека и качества общественного интеллекта. Поэтому обеспечение высшего образования населения России является не только личным делом обучающегося, вопроса спроса на рынке, но и делом долгосрочного, стратегического акцента в воспроизводстве качества интеллектуальных ресурсов российского государства, обеспечения национальной безопасности России.

Основная образовательная программа по направлению подготовки 011200.62 Физика ориентирована на подготовку бакалавров в области всех видов наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.

Основополагающей идеей концепции является создание условий для выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, обеспечивающей подготовку бакалавров нового типа, обладающих углубленными специальными и фундаментальными знаниями в области физики, а также формирование универсальных, социально-личностных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями СУОС ВПО.

Основная образовательная программа по направлению подготовки 011200.62 Физика представляет собой системно организованный комплекс документов, регламентирующий результаты обучения, содержание подготовки, трудоемкость, технологии обучения, преподавания и оценивания в целях достижения заявленных вузом компетенций выпускников по конкретному направлению и уровню ВПО.

Программа разработана на основе идей компетентного, модульного и процессного подходов. Внедрение компетентного подхода в отечественную систему образования предполагает кардинальные изменения всех ее компонентов, включая формирование содержания образования, методов преподавания, обучения и развитие традиционных контрольно-оценочных средств и технологий оценивания результатов обучения (компетенций).

Профессиональная компетентность в области физики – это готовность и способность целесообразно действовать в соответствии с требованиями дела, методически организовано и самостоятельно решать задачи и проблемы, а также оценивать результаты своей деятельности. Подобная постановка вопроса переносит акцент с намерений и задач преподавателя на реальные достижения обучающихся.

Основная образовательная программа содержит ряд модулей в соответствии с наименованиями циклов дисциплин СУОС ВПО. Каждый программный модуль имеет базовую обязательную часть и вариативную, устанавливаемую НИУ «БелГУ», что дает возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин.

Образовательный процесс в НИУ БелГУ представляет собой формирование компетенций выпускников, определенных СУОС ВПО. Процессный подход, в этой связи, способствует созданию гибких, динамичных систем, быстро реагирующих на изменение потребностей рынка. Специфика реализации процессного подхода в университете проявляется в интегративности, позволяющей многократно проходить одни и те же процессы (процессы преподавания, учения), но на новом уровне разработки. Пошаговость изменений предполагает постепенное добавление функциональных возможностей в разрабатываемую систему. Параллельность разработки различных индивидуальных образовательных стратегий обучающихся содействует выполнению множества процессов, которые могут быть независимы друг от друга, но направленных на достижение единой цели.

Уникальность программы связана с возможностью для обучающихся участвовать в проектно-конструкторской и научно-исследовательской работе по выполнению реальных проектов по физике. Кадровый и материально-технический потенциал обеспечения реализации основной образовательной программы позволяет использовать в образовательном процессе, выполнения научно-исследовательских работ и практик обучающихся на новейшем оборудовании НИУ «БелГУ».

В числе российских партнеров и заказчиков образовательных услуг НИУ «БелГУ» по основной образовательной программе по направлению подготовки 011200.62 Физика – Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН (г. Москва), НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына при МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва), Объединенный институт ядерных исследований (г. Дубна, Московская область), ЦНИИТМАШ (г. Москва), Петербургский институт ядерной физики РАН (г. Гатчина, Ленинградская область), ГОУ ВПО «Рязанский радиотехнический университет» (г. Рязань), ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет», ЗАО «Энергомаш» (г. Белгород), ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат» (г. Старый Оскол), ЗАО Народное предприятие «Механический завод» (г. Белгород), ООО «Асклепий» (г. Белгород), ОГУЗ «Белгородский онкологический диспансер» (г. Белгород), Клиника лечебно-профилактической медицины (г. Белгород), департамент образования и молодежной политики Белгородской области и др.

II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Основная образовательная программа реализуется в НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 011200.62 Физика.

2.2. Нормативную правовую базу разработки основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика составляют:

– Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (в редакции от 13 января 1996 г. № 12-ФЗ); и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 г. № 125-ФЗ);

– Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 г. № 71 (далее – Типовое положение о вузе);

– Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 011200.62 Физика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «08» декабря 2009 г. № 711;

– Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 011200.62 Физика;

– Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

– Устав ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет»;

– Локальные нормативные акты НИУ «БелГУ».

2.3. Особенности основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика являются: ориентация на компетенции выпускников как результаты обучения (Learning Outcome-based Approach) при разработке, реализации и оценке программ; использование кредитной системы ECTS (European Credit Transfer System) для оценки компетенций, а также дидактических единиц программы, обеспечивающих их достижение; учет требований международных стандартов ISO 9001:2008, Европейских стандартов и руководств для обеспечения качества высшего образования (ESG, Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area) в рамках Болонского процесса, а также национальных и международных критериев качества образовательных программ.

2.4. Нормативный срок освоения основной образовательной программы, включая последипломный отпуск, предусмотренный графиком учебного процесса, по очной форме обучения составляет 4 года.

Сроки освоения основной образовательной программы бакалавриата по очно-заочной (вечерней) форме обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения могут увеличиваться на один год относительно нормативного срока на основании решения Учёного совета НИУ «БелГУ». По данному направлению подготовка бакалавров по заочной форме не допускается.

Профильная направленность основной образовательной программы по данному направлению подготовки включает в себя четыре профиля: «Физика конденсированного состояния», «Теоретическая и математическая физика», «Вычислительная физика», «Медицинская физика».

2.5. Трудоемкость основной образовательной программы – 240 зачетных единиц.

III. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

3.1. В настоящей программе используются термины и определения в соответствии с Законом РФ «Об образовании», Федеральным Законом «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», а также с международными документами в сфере высшего образования:

направление подготовки – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области;

область профессиональной деятельности – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

объект профессиональной деятельности – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

вид профессиональной деятельности – методы, способы, приёмы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

основная образовательная программа бакалавриата – совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие подготовку обучающихся, а также программы практик и научно-исследовательской работы, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии, в том числе учебно-методические комплексы;

профиль – направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

компетенция – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определённой области;

модуль – совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определённую логическую завершённость по отношению к установленным целям и результатам обучения;

зачётная единица – мера трудоёмкости образовательной программы;

учебный цикл – совокупность дисциплин (модулей) основной образовательной программы, обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере научной и (или) профессиональной деятельности;

учебный раздел – совокупность учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся, и видов аттестации, обеспечивающих проверку формирования преимущественно междисциплинарных (в том числе общекультурных) компетенций;

результаты обучения – усвоенные знания, умения, навыки и сформированные компетенции.

3.2. В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

СУОС БелГУ – образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый Белгородским государственным национальным исследовательским университетом для реализуемых образовательных программ высшего профессионального образования:

- ВПО – высшее профессиональное образование;
- Б-УК – универсальные компетенции бакалавров;
- Б- СЛК – социально-личностные компетенции бакалавров;
- Б- ПК – профессиональные компетенции бакалавров;
- Б-ПК*– производная от профессиональной компетенции бакалавров;
- Б- СПК – специализированные компетенции бакалавров;
- УЦ ООП – учебный цикл основной образовательной программы;
- ФГОС ВПО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования;
- СМК – система менеджмента качества.

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА

4.1. Область профессиональной деятельности бакалавров включает в себя все виды наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.

4.2. Сферой профессиональной деятельности выпускников являются:

- государственные и частные научно-исследовательские и производственные организации, связанные с решением физических проблем;
- учреждения системы высшего и среднего профессионального образования, среднего общего образования.

4.3. К объектам профессиональной деятельности бакалавра относятся:

- физические системы различного масштаба и уровней организации;
- процессы их функционирования;
- физические, инженерно-физические, физико-медицинские и природоохранные технологии;
- физическая экспертиза и мониторинг.

4.4. Основными видами профессиональной деятельности для выпускника основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика:

- научно-исследовательская;
- научно-инновационная;
- организационно-управленческая;
- педагогическая (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией).

4.5. Задачи профессиональной деятельности выпускника:

Вид профессиональной деятельности	Задачи в области профессиональной деятельности
Научно-исследовательская деятельность	1. Освоение методов научных исследований
	2. Освоение теорий и моделей
	3. Участие в проведении физических исследований по заданной тематике
	4. Участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне
	5. Работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий
Научно-инновационная деятельность	1. Освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности
	2. Освоение методов инженерно-технологической деятельности
	3. Участие в обработке и анализе полученных данных с помощью современных информационных технологий
Организационно-управленческая деятельность	1. Знакомство с основами организации и планирования физических исследований
	2. Участие в информационной и технической организации научных семинаров и конференций
	3. Участие в написании и оформлении научных статей и отчетов
Педагогическая деятельность	1. Подготовка и проведение учебных занятий в учебном заведении общего среднего образования
	2. Экскурсионная, просветительская и кружковая работа

V. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА

5.1. Ожидаемые результаты включают в себя:

– *универсальные компетенции (Б-УК):*

Код компетенции	Название компетенции
Общенаучные компетенции	
Б-УК-1	способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук
Б-УК-2	способность использовать в познавательной и профессиональной

	деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук
Б-УК-3	способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
Б-УК-4	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
Инструментальные компетенции	
Б-УК-5	способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
Б-УК-6	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам
Б-УК-7	способность овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
Б-УК-8	способность к письменной и устной коммуникации на родном языке
Б-УК-9	способность получить и использовать в своей деятельности знание иностранного языка
Б-УК-10	способность получить организационно-управленческие навыки
Б-УК-11	способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников
Б-УК-12	способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыков работы в компьютерных сетях; умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет
Б-УК-13	способность применить основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных

	последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
Б-УК-14	способность применить средства самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Системные компетенции	
Б-УК-15	способность выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования
Б-УК-16	способность работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчиняться

– социально-личностные компетенции (Б-СЛК):

Код компетенции	Название компетенции
Б-СЛК -1	способность добиваться намеченной цели
Б-СЛК -2	способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности
Б-СЛК -3	способность следовать этическим и правовым нормам; толерантностью; способностью к социальной адаптации
Б-СЛК -4	способность критически переосмысливать свой социальный опыт
Б-СЛК -5	способность следовать социально-значимым представлениям о здоровом образе жизни

– профессиональные компетенции (Б-ПК):

Код компетенции	Название компетенции
Общепрофессиональные компетенции	
Б-ПК-1	способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач
Б-ПК-2	способность применять на практике базовые профессиональные навыки
Научно-исследовательская деятельность	
Б-ПК-3	способность эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
Б-ПК-4	способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки)

Б-ПК-5	
Научно-инновационная деятельность	
Б-ПК-5	способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки)
Б-ПК-6	способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)
Б-ПК-7	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов
Организационно-управленческая деятельность	
Б-ПК-8	способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований
Б-ПК-9	способность понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования
Педагогическая и просветительская деятельность	
Б-ПК-10	способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований

– специализированные компетенции (Б-СПК):

Профили: «Физика конденсированного состояния», «Теоретическая и математическая физика», «Вычислительная физика»

Б-СПК-1	способность применять базовые математические знания при анализе физических задач
Б-СПК-2	способность применять базовые знания по теоретической физике при анализе физических проблем
Б-СПК-3	способность применять базовые экспериментальные методы при исследовании физических свойств материалов

Профиль «Медицинская физика»

Б-СПК-1	способность проводить полное дозиметрическое обслуживание гамма-терапевтических аппаратов и ускорителей электронов с использованием водных и твердотельных фантомов
Б-СПК-2	способность работать на современных системах планирования облучения с учетом анализа дозного поля терапевтического аппарата

VI. СТРУКТУРА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА

Код	Наименование учебных элементов магистерской программы	Формируемые компетенции	Трудоемкость (зачетные единицы)
Б.1.	Гуманитарный, социальный и	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-	25-35

	экономический цикл	УК-3, Б-УК-4, Б-УК-6, Б-УК-7, Б-УК-8, Б-УК-9, Б-УК-10, Б-УК-11, Б-УК-14, Б-УК-15, Б-УК-16, Б-СЛК-3, Б-СЛК-4, Б-СЛК-5, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-5, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-8, Б-ПК-9, Б-ПК-10	
Б.1.1.	Базовая часть <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »; - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-УК-3, Б-УК-4, Б-УК-6, Б-УК-7, Б-УК-8, Б-УК-9, Б-УК-10, Б-УК-11, Б-УК-14, Б-УК-15, Б-УК-16, Б-СЛК-3, Б-СЛК-4, Б-СЛК-5, Б-ПК-2, Б-ПК-5, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-8, Б-ПК-9, Б-ПК-10	12-17
Б.1.1.1.	История	Б-УК-2, Б-УК-6	4
Б.1.1.2.	Философия	Б-УК-2, Б-УК-6, Б-ПК-7	2
Б.1.1.3.	Экономика	Б-УК-1, Б-УК-16, Б-ПК-2, Б-ПК-10	2
Б.1.1.4.	Иностранный язык	Б-УК-2, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-14, Б-ПК-1, Б-ПК-10	4
Б.1.2.	Вариативная часть <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »; - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-УК-7, Б-УК-9, Б-УК-11, Б-СЛК-1, Б-СЛК-3, Б-ПК-1, Б-ПК-4, Б-ПК-5, Б-ПК-10	13
Б.1.2.1.	Технический перевод	Б-УК-7, Б-УК-9, Б-УК-11, Б-ПК-1, Б-ПК-10	4
Б.1.2.2.	Риторика	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-СЛК-1, Б-СЛК-3, Б-ПК-1, Б-ПК-4, Б-ПК-5	2
Б.1.2.3.	Модуль История и методология физики	Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-УК-11	3
Б.1.2.3.1.	Методология физики	Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-УК-11	1
Б.1.2.	Вариативная часть <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »	Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-УК-11	
Б.1.2.3.2.	История физики и математики	Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-	2

		УК-11	
Б.1.2.4.	Вариативная часть Профиль «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»	Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-УК-11, Б-УК-12	
Б.1.2.4.1.	История прикладной физики	Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-УК-11, Б-УК-12	2
Б.1.КВ.1.	Курс по выбору Профили: - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА » - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »		4
Б.1.КВ.1.1.	Искусство России в новейшей истории		2
Б.1.КВ.1.2.	Мировая художественная культура в новейшей истории		2
Б.1.КВ.2.	Курс по выбору		1
Б.1.КВ.2.1	Основы этнографии		1
Б.1.КВ.2.2.	Социология		1
Б.1.КВ.3.	Курс по выбору Профили: - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »		
Б.1.КВ.3.1.	История мировых религий		1
Б.1.КВ.3.2.	Основы православной культуры		1
Б.1.КВ.4.	Курс по выбору Профиль «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»		1
Б.1.КВ.4.	Курс по выбору		1
Б.1.КВ.4.1.	Деонтология		1
Б.1.КВ.4.2.	Психология зависимости		1
Б.2.	Математический и естественно-научный цикл		65-75
Б.2.1.	Базовая часть Профили: - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »; - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-УК-3, Б-УК-4, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-12, Б-ПК-1, Б-ПК-2	40-50
Б.2.1.1.	Модуль Математика:	Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-УК-3, Б-УК-4, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-12	40
Б.2.1.1.1.	Математический анализ	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2	16
Б.2.1.1.2.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2	8
Б.2.1.1.3.	Векторный и тензорный анализ	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2	2
Б.2.1.1.4.	Теория функции комплексного переменного	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2	5
Б.2.1.1.5.	Дифференциальные уравнения	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2	2

Б.2.1.1.6.	Интегральные уравнения и вариационное исчисление	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2	2
Б.2.1.1.7.	Теория вероятностей и математическая статистика	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-УК-3, Б-УК-4, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-12 Б-ПК-1, Б-ПК-2	5
Б.2.1.2.	Модуль Информатика:	Б-УК-6, Б-УК-12, Б-ПК-2, Б-ПК-6	7
Б.2.1.2.1.	Программирование	Б-УК-6, Б-УК-12, Б-ПК-2	2
Б.2.1.2.2.	Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ).	Б-УК-5, Б-ПК-6	2
Б.2.1.2.3.	Численные методы и математическое моделирование	Б-УК-5, Б-ПК-6	3
Б.2.1.3.	Модуль Химия и экология	Б-УК-2, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-15, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-9	2
Б.2.1.3.1.	Химия	Б-УК-2, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-15, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-9	1
Б.2.1.3.2.	Экология	Б-УК-2, Б-ПК-7, Б-ПК-9	1
Б.2.2.	Вариативная часть Профили: - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»; - «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»	Б-УК-1, Б-УК-5, Б-УК-11, Б-УК-12, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-10	20-25
Б.2.2.1.	Алгебра	Б-УК-1, Б-ПК-1, Б-ПК-2	3
Б.2.2.2.	Основы вычислительной математики	Б-УК-1, Б-УК-5, Б-УК-11, Б-УК-12, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-10	3
Б.2.2.	Вариативная часть Профили: - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2	8
Б.2.2.3	Основы функционального анализа		2
Б.2.2.4.	Краевые задачи	Б-УК-1, Б-УК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2	2
Б.2.2.5.	Квантовая химия		2
Б.2.2.6.	Физико–химические свойства конденсированных средств		2
Б.2.2.	Вариативная часть Профиль «Медицинская физика»		10
Б.2.2.7.	Биология, анатомия и физиология человека		2
Б.2.2.8.	Биохимия		2
Б.2.2.9.	Органическая химия		2

Б.2.2.10.	Практикум по основам биологии		2
Б.2.2.11.	Материаловедение биосовместимых материалов		2
Б.2.КВ.1.	Курс по выбору <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »; - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »	Б-УК-5, Б-УК-6, Б-УК-12, Б-ПК-2	4
Б.2.КВ.1.1.	Начертательная геометрия		2
Б.2.КВ.1.2.	Компьютерная графика		2
Б.2.КВ.1.3.	Специализированное программирование	Б-УК-6, Б-УК-12, Б-ПК-2	2
Б.2.КВ.1.4.	Программирование вычислительных алгоритмов	Б-УК-5, Б-УК-6, Б-УК-12, Б-ПК-2	2
Б.2.КВ.2.	Курс по выбору <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »	Б-УК-2, Б-УК-5, Б-УК-6, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-12, Б-УК-15, Б-УК-16, Б-ПК-2, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-9	4
Б.2.КВ.2.1.	Издательские программные пакеты	Б-УК-5, Б-УК-6, Б-УК-12, Б-ПК-2	2
Б.2.КВ.2.2.	Информатика	Б-УК-5, Б-УК-6, Б-УК-12, Б-ПК-2	2
Б.2.КВ.2.3.	Основы физической химии	Б-УК-2, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-15, Б-УК-16, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-9	2
Б.2.КВ.2.4.	Основы органической химии	Б-УК-2, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-15, Б-УК-16, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-9	2
Б.2.КВ.3.	Курс по выбору <i>Профиль «Медицинская физика»</i>	Б-УК-2, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-15, Б-УК-16, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-9	2
Б.2.КВ.3.1.	Физические основы электроники		2
Б.2.КВ.3.2.	Основы физической химии	Б-УК-2, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-15, Б-УК-16, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-9	2
Б.3.	Профессиональный цикл	Б-УК-1, Б-УК-4, Б-УК-3, Б-УК-5, Б-УК-6, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-12, Б-УК-13, Б-УК-15, Б-СЛК-1, Б-СЛК-2, Б-СЛК-3, Б-СЛК-5, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-3, Б-ПК-4, Б-ПК-5, Б-ПК-6, Б-ПК-10	110-120
Б.3.1.	Базовая часть <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО	Б-УК-1, Б-УК-4, Б-УК-3, Б-УК-5, Б-УК-6, Б-УК-7,	60-70

	СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»; - «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»	Б-УК-11, Б-УК-12, Б-УК-13, Б-УК-15, Б-СЛК-1, Б-СЛК-2, Б-СЛК-3, Б-СЛК-5, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-3, Б-ПК-4, Б-ПК-5, Б-ПК-6, Б-ПК-10	
Б.3.1.1.	Модуль Общая физика	Б-УК-1, Б-УК-4, Б-УК-5, Б-УК-11, Б-УК-15, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4, Б-ПК-6, Б-ПК-10	38
Б.3.1.1.1.	Механика	Б-УК-1, Б-УК-4, Б-УК-15, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4	7
Б.3.1.1.2.	Молекулярная физика		7
Б.3.1.1.3.	Электричество и магнетизм		6
Б.3.1.1.4.	Оптика		6
Б.3.1.1.5.	Атомная физика		6
Б.3.1.1.6.	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Б-УК-1, Б-УК-4, Б-УК-5, Б-УК-11, Б-УК-15, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4, Б-ПК-6, Б-ПК-10	6
Б.3.1.2.	Модуль Теоретическая физика	Б-УК-1, Б-УК-5, Б-УК-6, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-12, Б-УК-15, Б-СЛК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4, Б-ПК-10	24
Б.3.1.2.1.	Теоретическая механика	Б-УК-1, Б-УК-11, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4, Б-ПК-10	4
Б.3.1.2.2.	Механика сплошных сред	Б-УК-1, Б-УК-5, Б-УК-6, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-12, Б-УК-15, Б-СЛК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-3, Б-ПК-4, Б-ПК-5, Б-ПК-6	4
Б.3.1.2.3.	Электродинамика	Б-УК-1, Б-ПК-1, Б-ПК-4	7
Б.3.1.2.4.	Квантовая теория	Б-УК-1, Б-УК-5, Б-УК-6, Б-УК-7, Б-УК-11, Б-УК-12, Б-УК-15, Б-СЛК-1, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-3, Б-ПК-4, Б-ПК-5, Б-ПК-6	4
Б.3.1.2.5.	Физика конденсированного состояния. Термодинамика. Статистическая физика. Физическая кинетика	Б-УК-1, Б-УК-4, Б-УК-15, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4	5
Б.3.1.3.	Модуль Методы математической физики	Б-УК-1, Б-УК-15, Б-СЛК-3, Б-СЛК-5, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4, Б-ПК-7	6
Б.3.1.3.1	Линейные и нелинейные уравнения физики	Б-УК-1, Б-УК-15, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4	6

Б.3.1.4.	Безопасность жизнедеятельности	Б-СЛК-3, Б-СЛК-5, Б-ПК-7	2
Б.3.2.	Вариативная часть	Б-УК-1, Б-УК-4, Б- УК-11, Б-УК-15 Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4, Б-ПК-10	50
Б.3.2.1.	Вариативная часть <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »	Б-УК-1, Б-УК-4, Б-УК-11, Б-УК-15 Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4, Б-ПК-10	29
Б.3.2.1.1.	Механика твердотельной среды		3
Б.3.2.1.2.	Основы неравновесной термодинамики		3
Б.3.2.1.3.	Магнитная гидродинамика		2
Б.3.2.1.4.	Теория излучения электромагнитного поля		2
Б.3.2.1.5.	Теоретическая физика твердого тела		3
Б.3.2.1.6.	Специальный физический практикум	Б-УК-1, Б-УК-11, Б-ПК-2, Б-ПК-10	12
Б.3.2.1.7.	Физико-химические свойства материалов нанотехнологии		2
Б.3.2.1.8.	Электромагнитные свойства конденсированных сред	Б-УК-1, Б-УК-4, Б- УК-15, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4	2
Б.3.2.2.	Вариативная часть <i>Профиль «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»</i>	Б-УК-5, Б-УК-12, Б-УК-15, Б-УК-16, Б-СЛК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-3, Б-ПК-4, Б-ПК-1*, Б-ПК-3*, Б-ПК-5	19
Б.3.2.2.1.	Электроника		3
Б.3.2.2.2.	Криогенная техника	Б-УК-5, Б-УК-12, Б-УК-15, Б-СЛК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-4, Б-ПК-1*, Б-ПК-3*	2
Б.3.2.2.3.	Вакуумная техника	Б-ПК-3, Б-ПК-4	3
Б.3.2.2.4.	Экспериментальная физика твердого тела	Б-УК-5, Б-УК-12, Б-УК-15, Б-СЛК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-4	3
Б.3.2.2.5.	Рентгеноструктурный анализ	Б-УК-16, Б-ПК-3, Б-ПК-4, Б-ПК-5	3
Б.3.2.2.6.	Электронная микроскопия	Б-УК-16, Б-ПК-3, Б-ПК-4, Б-ПК-5	3
Б.3.2.2.7.	Экспериментальная радиационная физика	Б-УК-16, Б-ПК-3, Б-ПК-4, Б-ПК-5	2
Б.3.2.3.	Вариативная часть <i>Профиль «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»</i>		19
Б.3.2.3.1.	Нелинейная механика		3
Б.3.2.3.2.	Вторичное квантование		2
Б.3.2.3.3.	Основы общей теории относительности		3
Б.3.2.3.4.	Случайные процессы и метод функционального интегрирования		3
Б.3.2.3.5.	Квантовая теория поля		4

Б.3.2.3.6.	Нелинейная теория поля		2
Б.3.2.3.7.	Теория катастроф		2
Б.3.2.4.	Вариативная часть Профиль «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»		19
Б.3.2.4.1.	Метод молекулярной динамики		3
Б.3.2.4.2.	Метод конечных элементов		2
Б.3.2.4.3.	Численные методы и уравнения математической физики		3
Б.3.2.4.4.	Компьютерное моделирование процессов в конденсированных средах		3
Б.3.2.4.5.	Численные методы и стохастические задачи математической физики		3
Б.3.2.4.6.	Стохастическая динамика		3
Б.3.2.4.7.	Пространственно-неупорядоченные твердотельные структуры		2
Б.3.2.5.	Вариативная часть Профиль «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»	Б-УК-1, Б-УК-4, Б-УК-5, Б-УК-11, Б-УК-13, Б-УК-15, Б-СЛК-2, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4, Б-ПК-5, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-10	50
Б.3.2.5.1.	Теоретические основы электротехники	Б-УК-1, Б-УК-4, Б-УК-5, Б-УК-11, Б-УК-15, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4, Б-ПК-6, Б-ПК-10	6
Б.3.2.5.2.	Автоматизация лабораторно-диагностических комплексов		3
Б.3.2.5.3.	Электроника		3
Б.3.2.5.4.	Радиационная физика	Б-УК-1, Б-УК-5, Б-СЛК-2, Б-УК-11, Б-УК-13, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4, Б-ПК-5, БПК-7	6
Б.3.2.5.5.	Основы интроскопии		6
Б.3.2.5.6.	Биологическое действие излучения		3
Б.3.2.5.7.	Практикум по электронике		2
Б.3.2.5.8.	Медицинская электроника и измерительные преобразователи		3
Б.3.2.5.9.	Специальный физический практикум		12
Б.3.2.5.10.	Экспериментальные методы радиационной физики		2
Б.3.2.5.11.	Медицинские основы лучевой терапии		2
Б.3.2.5.12.	Электромагнитные свойства конденсированных сред	Б-УК-1, Б-УК-4, Б-УК-15, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-4	2
Б.3.КВ.1.	Курс по выбору Профили: - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»		2

Б.3.КВ.1.1.	Квантовая теория рассеяния		2
Б.3.КВ.1.2.	Теория Редже		2
Ф.1.	ФДТ <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »; - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »	Б-УК-2, Б-УК-3, Б-ПК-7, Б-ПК-8	6
Ф.1.1.	Логика		2
Ф.1.2.	Неорганическая химия		1
Ф.1.3.	Избирательное право и избирательный процесс в РФ		1
Ф.1.4.	Инновационный менеджмент	Б-УК-2, Б-ПК-7, Б-ПК-8	1
Ф.1.5.	Защита интеллектуальной собственности	Б-УК-2, Б-УК-3, Б-ПК-7	1
Ф.2.	ФДТ <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »		4
Ф.2.1.	Физические свойства неньютоновских и анизотропных жидкостей		2
Ф.2.2.	Астрофизика		2
Ф.3.	ФДТ <i>Профиль «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»</i>		4
Ф.3.1.	Планирование радиационной терапии		2
Ф.3.2.	Наноструктурные материалы медицинского назначения		2
Б.4.	Физическая культура	Б-СЛК-1, Б-СЛК-5 Б-УК-14	2
Б.5.	Учебная и производственная практика	Б-ПК-5, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-8, Б-ПК-9, Б-СЛК-1, Б-УК-3, Б-УК-4, Б-УК-16	12-14
Б.5.1.	Учебная практика	Б-СЛК-1, Б-УК-3, Б-УК-4, Б-УК-16, Б-ПК-4, Б-ПК-5, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-8, Б-ПК-9	3
Б.5.1.1.	Учебная практика <i>Профиль «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»</i>		3
Б.5.1.2.	Учебная практика <i>Профиль «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»</i>		3
Б.5.1.3.	Учебная практика <i>Профиль «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»</i>	Б-СЛК-1, Б-УК-3, Б-УК-3, Б-УК-4, Б-УК-16, Б-ПК-5, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-8, Б-ПК-9	3

Б.5.1.4.	Учебная практика <i>Профиль «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»</i>	Б-СЛК-1, Б-УК-3, Б-УК-4, Б-УК-16, Б-ПК-4, Б-ПК-5, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-8, Б-ПК-9	3
Б.5.2.	Производственная практика	Б-СЛК-1,Б-СЛК-2, Б-СЛК-3, Б-УК-3, Б-УК-4, Б-УК-13, Б-УК-16, Б-ПК- 5, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-8, Б-ПК-9, Б-СПК-1, Б-СПК-2, Б-СПК-3	9
Б.5.2.1.	Производственная практика <i>Профиль «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»</i>		9
Б.5.2.2.	Производственная практика <i>Профиль «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»</i>		9
Б.5.2.3.	Производственная практика <i>Профиль «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»</i>	Б-СЛК-1, Б-УК-3, Б-УК-3, Б-УК-4, Б-УК-16, Б-ПК- 5, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-8, Б-ПК-9, Б-СПК-1, Б-СПК-2, Б-СПК-3	9
Б.5.2.4.	Производственная практика <i>Профиль «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»</i>	Б-УК-13, Б-УК-16, Б-СЛК-2, Б-СЛК-3, Б-ПК-7, Б-СПК-1, Б-СПК-2	9
Б.6.	Итоговая государственная аттестация <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА » - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »	Б-УК-16, Б-ПК-1, Б-ПК-2, Б-ПК-3, Б-ПК-4, Б-ПК-5, Б-ПК-6, Б-ПК-7, Б-ПК-8	10
	Общая трудоемкость основной образовательной программы		240

VII. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА

7.1. Аннотации к учебным элементам основной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика

Код	Наименование учебных элементов магистерской программы и аннотации к ним
Б.1.	Гуманитарный, социальный и экономический цикл
Б.1.1.	Базовая часть <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА » - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »
Б.1.1.1.	ИСТОРИЯ <i>Цель дисциплины:</i> содействовать формированию у студентов комплексного

	<p>представления о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы: Дисциплина «История» относится к базовой части цикла гуманитарных, социальных и экономических дисциплин. Она логически связана с другими дисциплинами данного цикла, прежде всего, с философией, социологией, экономической теорией, психологией, культурологией, историей математики и физики, историей мировых религий.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам (Б-УК-6)</p> <p>Дидактические единицы дисциплины: Место истории в системе наук. Объект и предмет исторической науки. Роль истории в познании прошлого. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии. Основные направления современной исторической науки. Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные, аудиовизуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации. Особенности становления государственности в России и мире.</p>
Б.1.1.2.	ФИЛОСОФИЯ
	<p>Цель дисциплины: - формирование и развитие философской культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию и контекстной обработке информации, постановке цели и выбору путей её достижения; - развитие умения ясно, последовательно и обоснованно строить доказательное рассуждение о мировоззренчески значимых проблемах, представленных в истории философии, истории физики, иных частных наук и в современных научно-философских, физических и иных частных научных исследованиях; - первичное теоретико-методологическое освоение опыта философской традиции; развитие способности различать предпосылочные основания математического и частного научного знания; формирование и первоначальное развитие эпистемологических умений и навыков решения общенаучных проблем.</p>
	<p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы: Дисциплина «Философия» относится к базовой части цикла гуманитарных, социальных и экономических дисциплин и является связанной логически, содержательно и методически с другими дисциплинами данного цикла, прежде всего, с формальной логикой, этикой, историей, социологией, экономической теорией, психологией, а также историей математики и физики, историей мировых религий и культурологией. Для успешного освоения философии студентам необходимы базовые знания по логике, общие концептуальные представления о современном естествознании,</p>

	<p>школьные знания по математике и физике, истории, литературе и обществознанию. В свою очередь, успешное освоение курса философии должно способствовать эффективности дальнейшего обучения будущих бакалавров по всем теоретическим дисциплинам, повысить степень рефлексивной мотивированности их профессиональной подготовки.</p>
	<p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам (Б-УК-6); – способности формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учётом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов (Б-ПК-7).
	<p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Основные области философского знания: онтология, гносеология, этика, эстетика, аксиология, антропология, социальная философия, философия науки. Философские вопросы и проблемы. Методы и средства философского исследования. Особенности философского мышления и языка. Функции философии, ее значение для жизни человека и культуры.</p> <p>Проблема человека и общества в древневосточной философии. Религиозно-философская мысль Древнего Востока и современность. Основные понятия древнеиндийской религиозной философии. Специфика китайской религиозной философии, ее место в истории человеческой мысли.</p> <p>Происхождение и специфика античной философии. Основные этапы ее развития. Натурфилософия досократиков. Парменид. Софисты и Сократ. Классический период: Платон и Аристотель. Философия позднего эллинизма: особенности формирования и основные этапы развития.</p> <p>Основные проблемы средневековой философии. Апологетика и патристика. Аврелий Августин. Схоластика. Фома Аквинский. Философия эпохи Возрождения и ее особенности.</p> <p>Специфика философии Нового времени. Философия и наука Нового времени. Фр. Бэкон и Р.Декарт. Европейское Просвещение. Им. Кант. Немецкая классическая философия. Марксизм. Иррационализм и философия жизни. Позитивизм.</p> <p>Становление русской философии, ее особенности и основные этапы развития. Философские искания в России XIX вв. Западничество и славянофильство. Русский консерватизм. Русская материалистическая философия XIX в. Русская религиозная философия конца XIX – начала XX в. Космизм. Персонализм. Философия евразийства. Русская философия в контексте мировой философской мысли.</p> <p>Философия в культуре XX в. Основные черты неклассической философии и ее основные тенденции. Американский прагматизм. Аналитическая философия. Неопозитивизм и постнеопозитивизм. Философия психоанализа (фрейдизм и неофрейдизм): проблема сознания и бессознательного, человека и бытия. Философская антропология. Философия экзистенциализма: проблема человека, свободы и коммуникации. Феноменология Э. Гуссерля. Герменевтика, структурализм и постмодернизм. Религиозная философия в XX веке: неотомизм, протестантская и внеконфессиональная философия.</p> <p>Проблема бытия в истории философской мысли. Материальное и идеальное бытие.</p> <p>Проблема пространства и времени в философии, естествознании и</p>

	<p>гуманитарных науках. Детерминизм и индетерминизм. Проблема коэволюции общества и природы.</p> <p>Познание как философская проблема. Идеальность сознания. Проблема формы, содержания, функционирования сознания. Сознание и психика, сознание и мозг, сознание и язык. Язык и мышление. Язык как знаково-символическая система. Теория познания и вопрос о методологии. Понятие диалектики. Принципы, основные законы и категории диалектики. Понятие об истине в истории человеческой мысли. Рационалистическая линия в философской трактовке истины. Проблема критерия истины. Наука как один из видов познания. Проблема критериев научности знания. Наука и техника.</p> <p>Человек как философская проблема: разнообразие философских позиций. Материалистическое понимание сущности и происхождения человека. Философское понимание личности и проблема смысла жизни.</p> <p>Философское понятие ценностей. Типология ценностей. Исторический характер представлений о ценностях.</p> <p>Мораль/нравственность. Нравственные ценности, их порядок и взаимосвязь. Проблема сохранения нравственных ценностей. Религиозные ценности. Диалектика религиозных и нравственных ценностей.</p> <p>Особенности философского рассмотрения общества. Философия и другие науки об обществе: сходство и различие. Специфика социальной реальности – проблема надындивидуального единства общества. Социальные ценности. Понятие общечеловеческих ценностей, их связь с определенным типом культуры и определенной философией человека. Ценности свободы. Свобода совести.</p> <p>Наука как самостоятельный вид духовной деятельности. Основные периоды в развитии науки Природа научного знания. Идеалы и критерии научности знания Структура научного знания и его основные элементы Философия науки в свете различных философских традиций мышления Современная наука как социальный институт. Нормы и ценности научного сообщества.</p> <p>Структура математических теорий.</p> <p>Способы классификации математических дисциплин. Аксиоматический и конструктивный методы в математике. Современные представления о природе аксиом. Предметная структура математической теории. Роль рациональной интуиции в математике. Доказательство как средство математического мышления. Представления о доказательности и эволюция понятия доказательства. Формальный вывод и семантическое следование. Проблемы метаматематики.</p> <p>Философские проблемы физики.</p> <p>Философские аспекты истории физики. Проблемы физической реальности. Философские предпосылки перестройки фундаментальных оснований физики. Квантовая механика и теория относительности в системе неклассической науки. Квантово-механическая система мира. Микромир и макромир. Случайность и необратимость в квантовой теории.</p> <p>Структура пространства-времени в теории относительности. Четырехмерный мир Эйнштейна-Минковского. Теория тяготения.</p> <p>Постнеклассический тип рациональности.</p>
	<p>ЭКОНОМИКА</p> <p>Цель дисциплины: обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных структур в области организации и управления производством</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Дисциплина «Экономика» входит в раздел Б.1 «Гуманитарный, социальный и экономический циклы. Базовая часть» основной образовательной программы по направлению ВПО 011200.62 Физика.</p> <p>Знания, умения и компетенции по курсу «Экономика» являются базовыми для изучения предметов «Экономическая теория», «Менеджмент», «Маркетинг», «Экономика организации (предприятия)».</p>

	<p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчиняться (Б-УК-16); - способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (Б-ПК-10).
	<p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Экономика как хозяйство и как наука. Ресурсы и их классификация. Редкость ресурсов. Затраты и результаты. Производственная функция. Понятие эффективности. Потребности, закон возвышения потребностей. Проблема выбора оптимального решения. Экономическая координация. Механизмы экономической координации. Понятие экономической системы. Основные типы экономических систем. Натуральное и товарное хозяйство. Командно-административная система. Рыночная система. Смешанная экономика. Переходная экономика. Достоинства и недостатки рыночной экономики. Собственность: экономический и правовой аспекты. Роль отношений собственности в экономической жизни общества. Структура прав собственности и их передача. Приватизация и особенности ее протекания в России. Конъюнктура рынка. Спрос. Закон спроса. Кривая спроса. Факторы, влияющие на спрос. Эластичность спроса по цене и доходу. Перекрестная эластичность. Коэффициент эластичности. Рыночный спрос. Предложение. Изменения рыночного равновесия. Государство и рыночное равновесие. Потребитель как агент экономической деятельности. Понятие «потребность». Закон возвышения потребностей. Поведение потребителя. Факторы, влияющие на спрос потребителя. Трактовка издержек производства в разных экономических школах. Классификация издержек в современной экономической литературе: постоянные и переменные издержки; валовые или общие, средние издержки (средние общие, средние постоянные, средние переменные); альтернативные (издержки упущенных возможностей), бухгалтерские; внешние и внутренние (явные и неявные), предельные издержки. Конкуренция как элемент рынка. Цели и инструменты макроэкономической политики. Особенности макроэкономического подхода к исследованию экономических процессов и явлений. Система национального счетоводства и основные макроэкономические показатели. Понятие макроэкономического (общего) равновесия. Модель AD – AS. Совокупный спрос и совокупное предложение. Факторы совокупного спроса и совокупного предложения. Изменения в макроэкономическом равновесии. Эффект храповика. Финансы общества, сущность и роль в обеспечении экономического роста. Государственный бюджет и его роль в распределении и перераспределении национального дохода. Налоговая система и ее основные элементы. Безработица и инфляция. Экономический рост.</p>
Б.1.1.4.	ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК
	<p>Цель дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовка бакалавра к взаимодействию в различных ситуациях общения, в том числе профильно-ориентированных; – формирование профессионально- этикетных норм межкультурного общения; – подготовка к работе с научной и специальной иностранной литературой с целью использования в культурно-просветительной и профессионально-научной деятельности.
	<p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Данная учебная дисциплина входит в раздел Б.1 «Гуманитарный, социальный и экономический циклы. Базовая часть» основной образовательной программы по</p>

направлению ВПО 011200.62 Физика.
Содержание дисциплины направлено на формирование у обучаемых необходимого и достаточного уровня коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в бытовой, профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования.
Вузовский курс иностранного языка является следующей после школьного курса образовательной ступенью, отличающейся как содержанием, так и технологией обучения, рассчитанной на иные цели, иную возрастную и социальную категорию обучающихся.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2);
- способности овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (Б-УК-7);
- способности получить и использовать в своей деятельности знание иностранного языка (Б-УК-9);
- способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11);
- способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (Б-ПК-10).

Дидактические единицы дисциплины:

Долгота и краткость гласных. Типы слога. Редуцированный звук. Дифтонги. Правила чтения согласных, буквосочетаний согласных. Ударение. Акцентно-ритмические структуры английских слов. Общее понятие интонации в английском языке. О себе, мои увлечения, взаимоотношения в семье. Порядок слов в английском предложении: прямой порядок слов, обратный, вопросительное предложение с вопросительным словом, без вопросительного слова. Определенный и неопределенный артикль. Множественное число. Падежи. Употребление местоимений. Числительные: количественные и порядковые. Рабочий день. Выходной день. Present Simple, Present Continuous. Образование, употребление. История и традиции БелГУ. Структура. Социально-культурная, научная жизнь университета. Достижения университета. Мой факультет. Прилагательное. Степени сравнения прилагательных. Present Simple, Present Continuous. Употребление правильных и неправильных глаголов. История Белгорода. Современный город: административный, индустриальный, культурный и образовательный центр области. Достопримечательности Белгорода. Perfect Simple, Perfect Continuous. Образование, употребление. Границы. Население. Растительный и животный мир страны. Климат. Полезные ископаемые. Государственное устройство, государственная символика. Промышленность. Культура страны. Традиции. Future Tenses, Глаголы can, may, must, should, ought to, need, have to и др. История Москвы. Достопримечательности Москвы. Пассив (страдательный залог в английском языке). Образование. Употребление. Перевод на русский язык. Географическое положение. Государственное устройство. Экономика. Культура. Обычай и традиции. Сложноподчиненное предложение. Виды придаточных предложений. Порядок слов в сложноподчиненном предложении. Причастие I и II. Образование и употребление. Причастные обороты.
Правила согласования времени Перевод из прямой речи в косвенную. История столицы изучаемого языка. Достопримечательности столицы. Профессионально-ориентированные тексты.
Инфинитив. Инфинитив с частицей to и без to. Инфинитивные обороты. Р.Фейнман, Э. Дрекслер и др. Заполнение формуляра, анкеты. Написание письма личного характера, открытки. Заказ билета, бронирование номера в гостинице.

	Герундий. Конструкции с герундием. Выбор профессии. Особенности выбранной профессии. Значение выбранной профессии на рынке труда (на международном рынке труда). Виды писем. Структура делового письма. Оформление конверта. Резюме. Сопроводительное письмо. Заявление при устройстве на работу. 3 типа условных предложений.
Б.1.2.	Вариативная часть Профили: - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »; - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »
Б.1.2.1.	ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЕРЕВОД Цель дисциплины: – формирование основных умений и навыков адекватного письменного перевода текстов научно-технической тематики и использования разнообразной справочной литературы; – формирование навыков редактирования перевода, аннотирования и реферирования; – подготовка к работе с научной и специальной иностранной литературой с целью использования в профессионально-научной деятельности. Место дисциплины в структуре бакалаврской программы: Данная учебная дисциплина входит в раздел Б.1 «Гуманитарный, социальный и экономический циклы. Вариативная часть» основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Курс «Технический перевод» необходим для подготовки специалиста, так как даёт специфические знания языка, применимые в конкретных сферах его профессиональной деятельности. Знания и умения, приобретенные в результате изучения данного курса, необходимы будущему специалисту для квалифицированной работы в производственных предприятиях, научных лабораториях, учебных заведениях и в рамках международного сотрудничества. Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способности овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (Б-УК-7); – способности получить и использовать в своей деятельности знание иностранного языка (Б-УК-9); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (Б-ПК-10). Дидактические единицы дисциплины: Общие теоретические сведения о переводе. виды и типы перевода. краткая характеристика. требования к переводу. типы и виды существующих словарей. их применение. типы и виды существующих электронных баз данных, интернета, электронных словарей. их применение. преимущества и недостатки автоматического перевода. правка автоматического перевода. характеристика научно-технического текста. жанровые особенности. требования к переводу научного и технического текстов. особенности перевода инструкций. Грамматические трудности перевода. Лексические трудности перевода. Термины и имена собственные. Сокращения и символы.
Б.1.2.2.	РИТОРИКА Цель дисциплины: повышение общей и профессиональной культуры

	<p>коммуникации</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы: Дисциплина «Риторика» относится к вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика.</p> <p>Для освоения дисциплины «Риторика» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета «Русский язык и культура речи».</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15) – способности собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам (Б-УК-6); – способности самостоятельно овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (Б-УК-7); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (Б-СЛК-2); – способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-6); – способности формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и правоохранных аспектов (Б-ПК-7). <p>Дидактические единицы дисциплины: Понятие риторической коммуникации и риторики. Современная риторика как этап развития риторики. Ее основания и структура. Национальные риторические школы. Этос, логос, пафос как основные категории риторики. Эффективность и целенаправленность речевой коммуникации, проблемы ее оптимизации. Риторический дискурс как предмет изучения современной науки. Монологический и диалогический дискурс. Ситуация риторической коммуникации, ее составляющие. Типы ситуаций. Риторическая составляющая коммуникативно-речевой деятельности. Создание риторического текста (сообщения), этапы, приемы. Риторика – семиотика – герменевтика. Повышение значимости риторики в современном обществе; проблемы общественного и личностного развития и роль риторики в их разрешении. Риторическое мастерство, пути его достижения и совершенствования. Рефлексия в риторике. Методы риторического исследования, риторический анализ; эксперимент в риторике.</p>
Б.1.2.3.	МОДУЛЬ ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИКИ
Б.1.2.3.1.	МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИКИ
Б.1.2.	<p>Вариативная часть Профили: - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»</p>
Б.1.2.3.2.	ИСТОРИЯ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
Б.1.2.4.	<p>Вариативная часть Профиль «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»</p>
Б.1.2.4.1.	ИСТОРИЯ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Б.1.КВ.1.	Курс по выбору Профили: - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»; - «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»
Б.1.КВ.1.1.	ИСКУССТВО РОССИИ В НОВЕЙШЕЕ ВРЕМЯ
Б.1.КВ.1.2.	МИРОВАЯ ХУДОЖЕСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА В НОВЕЙШЕЕ ВРЕМЯ
Б.1.КВ.2.	Курс по выбору
Б.1.КВ.2.1.	ЭТНОГРАФИЯ РОССИИ
Б.1.КВ.2.2.	ОСНОВЫ ПРАВОСЛАВНОЙ КУЛЬТУРЫ
Б.1.КВ.3.	Курс по выбору Профили: - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»
Б.1.КВ.3.1.	ОСНОВЫ ТЕОЛОГИИ
Б.1.КВ.3.2.	СОЦИОЛОГИЯ
Б.1.КВ.4.	Курс по выбору Профиль «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»
Б.1.КВ.4.1.	ДЕОНТОЛОГИЯ
Б.1.КВ.4.2.	ПСИХОЛОГИЯ ЗАВИСИМОСТИ
Б.2.	Математический и естественнонаучный цикл
Б.2.1.	Базовая часть Профили: - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА» - «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»
Б.2.1.1.	Модуль Математика
Б.2.1.1.1.	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
	Цель раздела: содействовать овладению обучающимися основ математического анализа функций вещественных переменных
	Место раздела в структуре бакалаврской программы: Раздел «Математический анализ» входит в модуль «Математика» обязательной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Содержание раздела логически взаимосвязано с другими разделами модуля.
	Требования к результатам освоения раздела: Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций: – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2).
	Дидактические единицы раздела: Множества. Отображения, взаимно-однозначные отображения. Счётные множества, континуум. Понятие последовательности, сходящиеся последовательности, монотонные последовательности. Число «е». Критерий Коши сходимости последовательности. Функции на \mathbb{R} . Предел функции в точке.

	<p>Предел сложной функции. Непрерывность функции в точке. Разрывы функции. Непрерывность сложной функции. Непрерывность обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Функции, непрерывные на отрезке. Производная и дифференциал функции. Производные сложной и обратной функции. Производные элементарных функций. Производные высших порядков, формула Лейбница. Свойства дифференцируемой на отрезке функции. Экстремумы функций, необходимые и достаточные условия экстремумов. Формула Тейлора. Выпуклые на отрезке функции. Точки возврата и точки перегиба. Неопределенный интеграл. Приёмы интегрирования элементарных функций. Определенный интеграл. Интегрируемость по Риману. Интегральная теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы, их абсолютная и условная сходимость. Числовые ряды, их абсолютная и условная сходимость. Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость. Теоремы Дини. Функции на R_n, их непрерывность и дифференцируемость. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Экстремумы функций многих переменных, необходимые и достаточные условия экстремумов. Условный экстремум. Выпуклость функции в области. Кратные Интегралы, зависящие от параметров, их непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость. Функции Эйлера. Ряд и интеграл Фурье.</p>
Б.2.1.1.2.	<p>АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА</p> <p>Цель раздела: содействовать овладению обучающимися основ аналитической геометрии и линейной алгебры</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы: Раздел «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в модуль «Математика» обязательной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Содержание раздела логически взаимосвязано с другими разделами модуля.</p> <p>Требования к результатам освоения раздела: Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций: – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2).</p> <p>Дидактические единицы раздела: Векторная алгебра в R_2 и R_3. Линейная зависимость векторов. Базис. Декартова система координат. Полярная система координат. Связи между базисами и системами координат. Скалярное, смешанное и векторное произведения векторов. Определители второго и третьего порядков. Коллинеарность и компланарность векторов. Прямые и плоскости в R_2 и R_3. Отношения между плоскостями и прямыми. Кривые второго порядка в R_2 и R_3. Эллипс, гипербола и парабола. Сопряженные направления и особые точки. Поверхности второго порядка в R_3 : эллипсоид, конус, цилиндр, однополостный гиперболоид, двуполостный гиперболоид, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид. Поверхности в R_3 с прямолинейными образующими. Отображения плоскостей и прямых, трансляции. Аффинные и ортогональные преобразования плоскости и пространства. Каноническое представление аффинного преобразования. Преобразование площадей и объёмов. II. Алгебра матриц. Обратная матрица. Определители. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Правило Крамера. Метод Гаусса. Фундаментальная система решений однородной системы. Общее решение системы уравнений. Линейные</p>

	<p>пространства. Линейная зависимость и независимость. Базисы в линейных пространствах. Линейные отображения и преобразования линейных пространств. Линейные операторы в $R^n(C^n)$. Матрицы линейных операторов. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристическое уравнение. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение к диагональному виду. Ранг и индекс квадратичной формы. Закон инерции квадратичной формы. Положительная определенность квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Уравнение Гамильтона Келли. Функции от матриц и линейных операторов. III. Евклидовы пространства. Скалярное произведение. Процесс ортогонализации Грамма Шмидта. Самосопряженные операторы. Собственные векторы самосопряженного оператора. Главные оси действительной квадратичной формы. Ортогональные операторы и ортогональные инварианты. Унитарные пространства. Спектр и инвариантные подпространства. Нильпотентные операторы. Унитарные операторы. Полярное разложение оператора. Корневые матрицы и операторы. Представление Жордана. Понятие о матричных группах и матричных алгебрах Ли. IV. Вектор-функции и пространственные кривые. Непрерывность, гладкость, точки излома вектор-функций и кривых. Кривизна и кручение пространственных кривой, трёхгранник Френе, плоские кривые, естественная параметризация кривой. Простейшие вектор-функции и кривые, винтовая линия, алгебраические кривые. Касание и пересечение кривых, трансверсальность. Бифуркации семейств плоских кривых, связанные с пересечением. Теория пространственных поверхностей, их каноническая параметризация, непрерывность и гладкость поверхностей. Особые точки поверхностей, особенности дифференцируемых отображений. Дифференциальные формы поверхностей, кривизна поверхности, формула Гаусса-Кодацци, геодезические на поверхностях. Поверхности постоянной положительной и отрицательной кривизны, выпуклые поверхности, замкнутые поверхности. Ориентация поверхности, односторонние и двусторонние поверхности, поверхности с краем. Касание и пересечение поверхностей, бифуркации семейств поверхностей, связанные с понятием пересечения. Мера и интеграл на поверхности, площадь поверхности. Элементы симметрии поверхности, инвариантная мера. Криволинейные координаты в R^2 и R^3. Псевдоевклидово пространство R^3, индефинитная метрика, световой конус, инвариантная мера. Элементы дифференциальной геометрии в многомерных пространствах.</p>
Б.2.1.1.3.	ВЕКТОРНЫЙ И ТЕНЗОРНЫЙ АНАЛИЗ
Б.2.1.1.4.	<p>ТЕОРИЯ ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО</p> <p>Цель раздела: содействовать усвоению обучающимися основ теории функций комплексного переменного</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы: Раздел «Теория функций комплексного переменного» входит в модуль «Математика» обязательной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Содержание дисциплины логически взаимосвязано с другими разделами модуля.</p> <p>Требования к результатам освоения раздела: Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2).

	<p>Дидактические единицы раздела:</p> <p>Комплексная плоскость. Непрерывные кривые на комплексной плоскости. Бесконечно удалённая точка. Последовательности комплексных чисел. Сходимость последовательностей. Степенные ряды. Радиус сходимости, формулы Коши и Даламбера. Функции комплексного переменного. Непрерывность функций. Производная функции комплексного переменного в точке. Соотношение Коши-Римана. Понятие области в комплексной плоскости. Голоморфность функции комплексного переменного. Ряд Тейлора. Контурный интеграл в комплексной плоскости. Теорема Коши. Простой полюс. Вычет в полюсе. Полюс произвольной кратности. Вычет в кратном полюсе. Разложение Лорана. Интегрирование вдоль бесконечных замкнутых кривых. Условие Жордана. Точка ветвления. Существенно особая точка. Аналитическое продолжение. Разрезы на комплексной плоскости. Римановы поверхности. Деформации путей интегрирования на римановых поверхностях. Граничные значения голоморфных функций, δ- и θ-функция. Формула Римана. Функции ограниченного экспоненциального роста. Преобразование Лапласа. Формула Меллина. Дисперсионные соотношения. Дифференциальные уравнения для функций комплексного переменного. Преобразование Зоммерфельда-Ватсона. Конформное отображение. Формула Кристофеля-Шварца.</p>
Б.2.1.1.5.	<p>ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ</p> <p>Цель раздела: содействовать усвоению обучающимися основ теории обыкновенных дифференциальных уравнений функций вещественного переменного</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы: Раздел «Дифференциальные уравнения» входит в модуль «Математика» обязательной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Содержание дисциплины логически взаимосвязано с другими разделами модуля.</p> <p>Требования к результатам освоения раздела: Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций: – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2).</p> <p>Дидактические единицы раздела:</p> <p>Обыкновенные дифференциальные уравнения. Порядок уравнения. Уравнения разрешённые относительно старшей производной. Дифференциальное уравнение первого порядка. Общее решение. Задача Коши. Дифференциальные формы от двух переменных. Точные формы. Интегрирующий множитель. Квадратура дифференциального уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейное уравнение первого порядка. Замена переменной и искомой функции в дифференциальном уравнении. Однородные уравнения. Уравнения Эйлера. Системы дифференциальных уравнений. Интегралы системы дифференциальных уравнений. Общее решение. Задача Коши для системы уравнений. Интегрирование уравнения в параметрической форме. Уравнения Лагранжа и Клеро. Автономные системы уравнений. Векторные поля. Линейные, однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные уравнения. Функция Грина. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Понижение порядка линейного уравнения. Сведение нелинейного уравнения к линейному повышением порядка. Линейные уравнения с полиномиальными коэффициентами, интегрирование с</p>

	помощью рядов. Уравнение Бесселя, общее решение.
Б.2.1.1.6.	ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ
	Цель раздела: содействовать усвоению обучающимися вариационного исчисления и основ теории интегральных уравнений
	Место раздела в структуре бакалаврской программы: Раздел «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» входит в модуль «Математика» обязательной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Содержание дисциплины логически взаимосвязано с другими разделами модуля.
	Требования к результатам освоения раздела: Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций: – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2).
	Дидактические единицы раздела: Понятие функционала для функций одной вещественной переменной. Экстремум функционала. Условный экстремум. Вариационная производная. Функционалы интегрального типа. Необходимое и достаточное условия экстремума. Уравнения для экстремальных функций. Уравнения Лагранжа Теорема Нетёр. Экстремумы функционалов для функций от многих переменных. Однородные и изотропные интегральные функционалы для функций на R^n и $R(1n-1)$. Ковариантность уравнений Лагранжа. Функциональные уравнения для функций одной вещественной переменной. Линейные функциональные уравнения. Интегральные операторы и интегральные уравнения. Дискретные интегральные уравнения. Нагруженные интегральные уравнения и уравнения со сдвинутым аргументом. Линейные и нелинейные интегральные уравнения. Линейные уравнения первого и второго рода. Уравнения типа интегральных преобразований Фурье, Лапласа и Меллина. Уравнения Фредгольма и уравнения Вольтерра. Уравнение Абеля. Альтернатива Фредгольма для уравнений второго рода. Нефредгольмовы уравнения. Системы линейных интегральных уравнений для функций одной вещественной переменной. Парные интегральные уравнения. Уравнения с сепарабельными ядрами. Разложение решения по малому параметру. Разложение Фредгольма. Сингулярные интегральные уравнения. Нелинейные уравнения Урысона и Гаммерштейна. Ветвление параметризованного семейства решений. Уравнения для функций многих переменных.
Б.2.1.1.7.	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА
Б.2.1.2.	Модуль Информатика:
Б.2.1.2.1.	ПРОГРАММИРОВАНИЕ
	Цель раздела: подготовка студента к постановке и решению задач научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности путем создания и анализа соответствующих алгоритмов и компьютерных моделей.
	Место раздела в структуре бакалаврской программы: Раздел «Программирование» входит в модуль «Информатика» обязательной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Содержание раздела логически взаимосвязано с дисциплинами математического модуля.

	<p>Приступая к изучению раздела «Программирование», студент должен знать основные правила работы с персональным компьютером, владеть знаниями математики и информатики в объеме, предусмотренном обязательным школьным образованием, иметь представление об архитектуре ПК и его взаимодействии с периферийными устройствами.</p> <p>Требования к результатам освоения раздела:</p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам (Б-УК-6); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыков работы в компьютерных сетях; умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет (Б-УК-12); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2). <p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>ЭВМ. Понятие алгоритма и программы. Написание простых алгоритмов. Принципы выполнения программы. Функционально-структурная организация персонального компьютера. Устройство и размеры оперативной памяти. Взаимодействие программ в памяти. Внешние устройства компьютера. Алгоритм. Программа. Понятие о команде, функции и процедуре. Работа с текстовым редактором. Структура программы в Паскале. Запуск и просмотр результата. Константы языка Турбо Паскаль. Переменные. Основные типы данных языка Турбо Паскаль. Арифметические операции. Обзор наиболее часто используемых математических функций. Работа с операторами ввода-вывода и присваивания. Составной оператор. Примеры простейших программ. Использование оператор ветвления if. Оператор варианта case. Оператор конечного цикла for. Метки. Оператор с предусловием while. Оператор с постусловием repeat. Операторы прерывания break, continue, exit, halt. Вложенные операторы. Простейшие процедуры. Процедуры с параметрами. Формальные и фактические параметры. Функции в языке Паскаль. Создание собственных функций. Рекурсивные подпрограммы. Описание файловых переменных. Процедуры assign, reset, rewrite.</p> <p>Запись и чтение текстовых файлов. Стандартный модуль CRT. Основы программирования звука. Стандартный модуль Graph. Основные графические процедуры и функции. Построение графиков функций. Простейшая анимация.</p>
Б.2.1.2.2.	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА (ПРАКТИКУМ НА ЭВМ)
Б.2.1.2.3.	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
Б.2.1.3.	Модуль Химия и экология:
Б.2.1.3.1.	ХИМИЯ
	Цель раздела: содействие изучению студентами основ химической теории строения и свойств вещества
	Место раздела в структуре бакалаврской программы: Раздел «Химия» относится к модулю Химия и экология базовой части математического и естественно-научного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика.
	Требования к результатам освоения раздела: Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций: – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2);

	<ul style="list-style-type: none"> – способности овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (Б-УК-7); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15); – способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)(Б-ПК-6); – способности формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов (Б-ПК-7); – способности понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (Б-ПК-9).
	<p>Дидактические единицы раздела:</p> <p>Место химии среди естественных наук. Химические процессы. Классификация веществ. Основные законы и понятия химии. Агрегатные состояния веществ. Классы и номенклатура неорганических веществ. Химическая символика. Строение атома. Периодический закон Д. И. Менделеева. Химическое строение молекул, химическая связь. Типы межатомных связей. Скорость химической реакции, химическое равновесие. Гидролиз, растворы, растворы электролитов. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. Химия элементов.</p>
Б.2.1.3.2.	ЭКОЛОГИЯ
Б.2.2.	<p>Вариативная часть</p> <p>Профили:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА» - «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»
Б.2.2.1.	АЛГЕБРА
Б.2.2.2.	<p>ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ</p> <p>Цель дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – содействовать изучению обучающимися основных методов вычислительной математики; – способствовать формированию и развитию навыков работы обучающихся с современными специализированными математическими программами; – развивать навыки применения обучающимися современных образовательных и информационных технологий. <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Дисциплина «Основы вычислительной математики» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин.</p> <p>Данная дисциплина тесно связана с другими математическими и естественнонаучными дисциплинами. Опираясь на знания, полученные при изучении других дисциплин модуля «Математика», она предоставляет дополнительный набор средств позволяющих продвинуться в исследовании различных проблем физики, расширяет возможности решения физических задач.</p> <p>Для освоения дисциплины необходимо знать основы программирования, математического анализа, линейной алгебры, дифференциальные уравнения.</p> <p>Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующий этап для изучения дисциплины «Численные методы и математическое моделирование» и практикума на ЭВМ «Вычислительная физика».</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих</p>

	<p>компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б-УК-5); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыков работы в компьютерных сетях; создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет (Б-УК-12); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (Б-ПК-10).
	<p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Основные источники погрешностей; абсолютная погрешность и относительная погрешность приближенных чисел; округление чисел; верные значащие цифры; правило записи приближенных чисел; погрешностей арифметических операций; погрешность приближенных функций; оценка влияния погрешностей аргументов на значение функции.</p> <p>Локализация корней; Метод половинного деления; Метод хорд и метод касательных. Комбинированный метод хорд и касательных; Оценка погрешностей приближений; Метод простой итерации; приведение уравнений к виду, пригодному для метода простой итерации; оценка погрешностей приближений. Метод итерации для систем алгебраических уравнений. Метод Ньютона. Интерполирование табличных функций; аппроксимация табличных функций; метод наименьших квадратов. Формулы прямоугольников; формула трапеций.</p> <p>Формула Симпсона; оценка погрешностей; численное дифференцирование. Метод Эйлера; метод Эйлера-Коши; Применение Mathcad для решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.</p>
Б.2.2.	<p>Вариативная часть</p> <p>Профили:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»
Б.2.2.3.	<p>ОСНОВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА</p> <p>Цель дисциплины: создать условия для изучения обучающимися основ функционального анализа, связанных с теорией гильбертова пространства.</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Дисциплина «Основы функционального анализа» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика.</p> <p>Данная дисциплина тесно связана с другими математическими и естественнонаучными дисциплинами. Опираясь на знания, полученные при изучении других дисциплин модуля «Математика», она предоставляет дополнительный набор средств позволяющих продвинуться в исследовании различных проблем физики, расширяет возможности</p>

	<p>решения физических задач.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2). <p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Линейные пространства R и C. Покомпонентная сходимость. Расстояние. Метрическое пространство. Сильная сходимость. Непрерывные функционалы. Слабая сходимость. Пространство l_0 и равномерная метрика. Пространства l_1 и l_2. Полнота. Норма и нормированные векторы. Бахановы B-пространства. Базисы в сепарабельных B-пространствах. Билинейная форма l_2 и C^∞. Покомпонентная сходимость. Расстояние. Метрическое пространство. Сильная сходимость. Непрерывные функционалы. Слабая сходимость. Пространство l_0 и равномерная метрика. Пространства l_1 и СепарабелСлабая Ортогональность. Полные ортонормированные системы в l_2. Ортогонализация Сонина Шмидта. Линейные непрерывные функционалы в B-пространствах. Слабая сходимость в B-пространствах. Теорема Рисса. Разложение вектора по ортогональному базису. Линейные операторы в l_1 и l_2. Бесконечные матрицы. Ограниченные операторы. Норма оператора. Непрерывность оператора. Ядерные операторы, след. Компактные операторы. Биортогональное разложение и уравнения фредгольмова типа. Собственные векторы и собственные числа. Резольвента оператора, спектр. Линейные операторы в l_2. Унитарные операторы. Самосопряжённые операторы. Ортопроекторы. Полуограниченные самосопряжённые операторы. Теорема о минимаксе. Операторы Гильберта-Шмидта. Пространства l_{p_2} и $l_{2^{n,\pm}}$. Пространства Фока F_\pm, порождённые l_2. Представление чисел заполнения. Пространства $L_2([a, b], \mu)$. Скалярное произведение. Общий вид линейного непрерывного функционала. Слабая сходимость в $L_2([a, b], \mu)$. Полные ортогональные системы функций. Обобщённые ряды Фурье. Ортогональные полиномы. Унитарные и самосопряжённые операторы в $L_{2^{n\pm}}([a, b], \mu)$. Оператор $-id/dx$. Ортопроекторы, ядерные операторы и операторы Гильберта-Шмидта. Понятие об обобщенных функциях. Пространства Фока.</p>
Б.2.2.4.	<p>КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ</p> <p>Цель дисциплины: создать условия для изучения обучающимися основ общей теории краевых задач Штурма-Лиувилля для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка.</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Дисциплина «Краевые задачи» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин основной</p>

	<p>образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика.</p> <p>Данная дисциплина тесно связана с другими математическими и естественнонаучными дисциплинами. Опираясь на знания, полученные при изучении других дисциплин модуля «Математика», она предоставляет дополнительный набор средств позволяющих продвинуться в исследовании различных проблем физики, расширяет возможности решения физических задач.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2). <p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Линейное уравнение второго порядка. Граничные условия на отрезке, на полупрямой, на прямой. Однородные и неоднородные граничные условия. Краевая задача для линейного уравнения второго порядка. Задача и оператор Штурма-Лиувилля. Условия Дирихле и Неймана на отрезке. Однородные условия. Смешанные граничные условия. Периодические граничные условия. Скалярное произведение. Самосопряжённая краевая задача. Граничные условия для сингулярных задач. Граничные задачи с кусочно-непрерывным потенциалом. Условия непрерывности. Граничные условия Зоммерфельда (рассеяния и излучения). Уравнение Бесселя и связанная с ним граничная задача. Полиномы Лежандра. Присоединённые функции Лежандра. Краевая задача на прямой с квадратичным потенциалом. Функции Эрмита. Краевые задачи для нелинейных уравнений второго порядка.</p>
Б.2.2.5.	КВАНТОВАЯ ХИМИЯ
Б.2.2.6.	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД
Б.2.2.	Вариативная часть <i>Профиль «Медицинская физика»</i>
Б.2.2.7.	БИОЛОГИЯ, АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА
Б.2.2.8.	БИОХИМИЯ
Б.2.2.9.	ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
Б.2.2.10.	ПРАКТИКУМ ПО ОСНОВАМ БИОЛОГИИ
Б.2.2.11.	МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ БИОСОВМЕСТИМЫХ МАТЕРИАЛОВ
Б.2.КВ.1.	Курс по выбору <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »; - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »
Б.2.КВ.1.1.	НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ
Б.2.КВ.1.2.	КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Б.2.К.1.3.	<p>СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ</p> <p>Цель дисциплины: подготовка студента к постановке и решению задач научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности путем создания и анализа соответствующих алгоритмов и компьютерных моделей.</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы: Дисциплина «Специализированное программирование» входит в вариативную часть математического и естественно-научного цикла и является курсом по выбору основной образовательной программы 011200.62 Физика. Содержание дисциплины логически взаимосвязано с дисциплинами математического модуля. Приступая к изучению дисциплины «Специализированное программирование», студент должен знать основные правила работы с персональным компьютером, владеть знаниями математики и информатики в объеме, предусмотренном первым годом обучения.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способности собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам (Б-УК-6); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыков работы в компьютерных сетях; умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет (Б-УК-12); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2).</p> <p>Дидактические единицы дисциплины: Особенности объектно-ориентированного языка С++. Основные понятия, необходимые для работы в С++. Библиотеки. Объявление переменных. Первая программа. Логические и математические операции. Операторы управления программой. Циклы. Программирование. Создание функций. Простые функции и функции с аргументами. Работа с массивами. Инициализация массива. Использование символьных массивов. Работа со строками. Указатели. Адрес и типы указателей. Передача указателей функциям. Использование блока памяти. Отличие указателей и массивов. Отладка программ в С++. Типы ошибок и редактирование. Пошаговое выполнение программы. Объектно-ориентированное программирование. Работа с классами. Формат класса. Обращение к членам класса. Моделирование реальных объектов. Указатели на объекты. Массивы объектов. Связанный список. Создание и удаление объектов. Работа с конструктором. Особенности программирования в С++. Перегрузка операторов. Потоки ввода-вывода. Обработка ошибок и исключения. Множественное наследование.</p>
Б.2.КВ.1.4.	ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ
Б.2.КВ.2.	<p>Курс по выбору</p> <p>Профили: - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»</p>

Б.2.КВ.2.1.	ИЗДАТЕЛЬСКИЕ ПРОГРАММНЫЕ ПАКЕТЫ
Б.2.КВ.2.2.	ИНФОРМАТИКА
Б.2.КВ.2.3.	<p>ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ</p> <p>Цель дисциплины: содействие изучению студентами основ физико-химических процессов, их направленности, а также теории строения и свойств органических соединений.</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы: Дисциплина «Основы физической химии» относится к базовой части математического и естественно-научного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Для освоения дисциплины «Основы физической химии» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в цикле предметов: «Химия», «Общая физика» и др.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (Б-УК-7); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15); – способности работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчиняться (Б-УК-16); – способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)(Б-ПК-6); – способности формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов (Б-ПК-7); – способности понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (Б-ПК-9). <p>Дидактические единицы дисциплины: Предмет термодинамики. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа. Энтальпия. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Термодинамические обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Диаграмма состояния воды. Идеальные растворы. Растворы газов в жидкостях. Растворы жидкость – жидкость. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей. Осмотическое давление. Закон Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия. Неидеальные растворы. Диаграммы давление пара – состав и температура кипения – состав. Диаграммы растворимости двухкомпонентных систем. Диаграммы растворимости трехкомпонентных систем. Проводники I и II рода. Электропроводность растворов. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Электродвижущая силы гальванического элемента. Классификация электродов. Стандартные потенциалы, ряд</p>

	<p>напряжений. Типы гальванических элементов.</p> <p>Особенности строения органических соединений. Изомерия. Классификация органических соединений.</p> <p>Алканы и циклоалканы. Гомологический ряд, номенклатура. Получение, химические свойства.</p> <p>Алкены и алкадиены. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p> <p>Алкины. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p> <p>Ароматические углеводороды. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p> <p>Спирты, фенолы, эфиры. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p> <p>Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p> <p>Карбоновые кислоты. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p>
Б.2.КВ.2.4.	ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
Б.2.КВ.2.3.	<i>Курс по выбору</i> <i>Профиль «Медицинская физика»</i>
Б.2.КВ.2.3.1.	ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ
Б.2.КВ.2.3.2.	<p>ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ</p> <p>Цель дисциплины: содействие изучению студентами основ физическо-химических процессов, их направленности, а также теории строения и свойств органических соединений.</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы: Дисциплина «Основы физической химии» относится к базовой части математического и естественно-научного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Для освоения дисциплины «Основы физической химии» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в цикле предметов: «Химия», «Общая физика» и др.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук (Б-УК-2); – способности овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (Б-УК-7); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15); – способности работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчиняться (Б-УК-16); – способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)(Б-ПК-6); – способности формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов (Б-ПК-7); – способности понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (Б-ПК-9). <p>Дидактические единицы дисциплины:</p>

	<p>Предмет термодинамики. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа. Энтальпия. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Термодинамические обратимые и необратимые процессы. Энтропия.</p> <p>Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Диаграмма состояния воды.</p> <p>Идеальные растворы. Растворы газов в жидкостях. Растворы жидкость – жидкость. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей. Осмотическое давление. Закон Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия. Неидеальные растворы. Диаграммы давление пара – состав и температура кипения – состав. Диаграммы растворимости двухкомпонентных систем. Диаграммы растворимости трехкомпонентных систем.</p> <p>Проводники I и II рода. Электропроводность растворов. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Электродвижущая силы гальванического элемента. Классификация электродов. Стандартные потенциалы, ряд напряжений. Типы гальванических элементов.</p> <p>Особенности строения органических соединений. Изомерия. Классификация органических соединений.</p> <p>Алканы и циклоалканы. Гомологический ряд, номенклатура. Получение, химические свойства.</p> <p>Алкены и алкадиены. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p> <p>Алкины. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p> <p>Ароматические углеводороды. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p> <p>Спирты, фенолы, эфиры. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p> <p>Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p> <p>Карбоновые кислоты. Номенклатура. Получение. Химические свойства.</p>
Б.3.	Профессиональный цикл
Б.3.1.	Базовая часть
Б.3.1.1.	Модуль Общая физика <i>Профили:</i> - « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА » - « МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА »
Б.3.1.1.1.	МЕХАНИКА
	Цель раздела: Подготовка бакалавра к освоению основными методами наблюдения, измерения и экспериментирования, а также к использованию теоретических знаний.
	Место раздела в структуре бакалаврской программы: Раздел «Механика», входящий в модуль «Общая физика» профессионального цикла базовой части основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика, предназначен для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения.

	<p>В результате освоения раздела студент должен изучить физические явления и законы, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p>Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p>Приступая к изучению раздела «Механика», студент должен знать физику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Требования к математической подготовке студента, безусловно предполагающие знание школьного курса математики, оказываются более высокими.</p>
	<p>Требования к результатам освоения раздела:</p> <p>Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4).
	<p>Дидактические единицы раздела:</p> <p>Предмет физики. Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей природы. Роль модельных представлений в физике. Физические величины. Физические величины, их измерение и оценка точности и достоверности полученных результатов. Система единиц физических величин. Системы отсчета. Преобразования в классической механике. Принцип относительности Галилея. Системы отсчета. Линейные и угловые скорости и ускорения. Уравнения кинематической связи. Преобразование координат и скоростей в классической механике. Принцип относительности Галилея. Абсолютное время в классической механике. Свободные колебания. Гармонические колебания. Смещение, скорость и ускорение при колебательном движении. Сложение колебаний. Свободные</p>

	<p>колебания. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Гармонические колебания. Смещение, скорость и ускорение при колебательном движении. Метод векторных диаграмм. Сложение колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.</p> <p>Основные понятия в механике Ньютона. Законы Ньютона. Силы в механике. Основные понятия в механике Ньютона. Силы в механике. Закон сохранения и изменения импульса. Движение центра масс. Работа силы и мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Соударение тел. Силы инерции и их свойства. Преобразование ускорений в классической механике. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции и их свойства. Центробежная и кориолисова силы инерции. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Энергия вращающегося твердого тела. Момент инерции. Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Мгновенная ось вращения. Динамика вращающегося абсолютно твердого тела. Динамика колебательного движения. Механические волны. Сферические волны. Волновое сопротивление. Элементы акустики. Характеристика звуковых волн. Элементы специальной теории относительности (СТО). Преобразования Лоренца. Пространство и время в теории относительности. Механика жидкостей и газов. Основы гидро- и аэростатики. Основные уравнения гидростатики. Вязкость жидкости. Ламинарное и турбулентное течение.</p>
Б.3.1.1.2.	<p>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</p> <p>Цель раздела:</p> <p>Содействовать формированию способности использовать теоретические и экспериментальные знания и умения при решении профессиональных задач.</p> <p>Создать условия для освоения и применения на практике теоретических и экспериментальных методов исследования физических объектов при решении задач экспериментально-исследовательского, производственно-технологического, фундаментально-прикладного характера в области физики.</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Раздел «Молекулярная физика», входящий в модуль «Общая физика» профессионального цикла базовой части основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика, предназначен для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми будущему выпускнику придется сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения. В данном разделе изучаются физические свойства тел в различных агрегатных состояниях на основе рассмотрения их микроскопического (молекулярного) строения; методы решения задач, связанных с тепловым движением и взаимодействием частиц (атомов, молекул, ионов) с применением термодинамического, статистического и кинетического подходов. Так как раздел «Молекулярная физика» изучается во втором семестре, при этом математический анализ в полном объеме не изучен, поэтому курс ограничен изучением макросистем в состоянии термодинамического</p>

равновесия, неравновесное состояние изучается на примерах явлений переноса. Основная идея молекулярной физики – это описание макроскопических свойств вещества на основе микроскопической (молекулярной) картины его строения.

В результате освоения раздела модуля, бакалавр должен изучить физические явления и законы, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Кроме того, бакалавр должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Содержание раздела логически взаимосвязано с другими частями ООП: разделами «Механика», «Оптика», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», модулем «Теоретическая физика», модулем «Информатика» и модулем «Математика», учебной и производственной практиками, а также итоговой аттестацией.

Приступая к изучению раздела «Молекулярная физика» модуля «Общая физика», бакалавр должен знать физику и математику в пределах программы общеобразовательной школы на базовом уровне.

Требования к результатам освоения раздела:

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:

- способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1);
- способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4);
- способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15);
- способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1);
- способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2);
- способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4).

Дидактические единицы раздела:

Введение. Основные термины и определения. Предмет курса и его содержание. Молекулярно-кинетическое представление о веществе. Молекулярно-кинетическая модель идеального газа. Давление идеального

газа. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Молекулярно-кинетическая модель идеального газа. Основные положения МКТ. Давление идеального газа. Абсолютная температура. Физический смысл температуры. Шкалы температур. Элементы статистической физики. Барометрическая формула. Закон Больцмана. Опыт Перрена. Броуновское движение. Понятие о распределении, функция распределения. Функция распределения молекул по составляющим скорости. Распределение Максвелла.

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеальных газов. Энтальпия. Теплоемкость газов и число степеней свободы. Ограниченность классической теории теплоемкости. Работа в изотермическом процессе. Работа в адиабатном процессе. Уравнение политропы. Реальные (неидеальные) газы. Сжижение газов, двухфазное состояние. Расчет поправок. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Анализ изотерм Ван-дер-Ваальса. Вычисление параметров критического состояния. Определение констант a и b . Приведенное уравнение Ван-дер-Ваальса. Теплоемкость неидеальных газов.

Второе начало термодинамики. Равновесные состояния, обратимые и необратимые процессы. Преобразование тепловой энергии в механическую работу. Цикл Карно. Энтропия. Энтропия при обратимых и необратимых процессах в изолированных системах. Второе начало термодинамики и превращение теплоты в работу. Свободная энергия.

Энтропия – функция и параметр состояния. Зависимость внутренней энергии от объема. Физический смысл энтропии. Энтропия и беспорядок. Термодинамическая шкала температур. Третье начало термодинамики.

Жидкое состояние. Сжимаемость жидкостей. Соотношения между коэффициентами сжимаемости и объемного теплового расширения. Явления на границе жидкости. Условия равновесия на границе двух сред. Граница жидкости и твердого тела. Силы, возникающие на кривой поверхности жидкости. Зависимость коэффициента поверхностного натяжения от температуры. Капиллярные явления. Испарение и кипение жидкостей. Температурная зависимость упругости насыщенных паров. Упругость насыщенного пара над кривой поверхностью жидкости. Кипение жидкостей. Жидкие растворы. Упругость насыщенных паров над идеальным раствором.

Твердое тело. Кристаллическая решетка. Симметрия кристаллов. Обозначения плоскостей и направлений в кристаллах. Дефекты в кристаллах. Переход в твердое состояние. Диаграмма состояния. Тройная точка.

Неравновесное состояние. Длина свободного пробега. Диффузия. Нестационарная диффузия. Стационарная диффузия. Вычисление коэффициента диффузии. Термодиффузия. Теплопроводность газов. Вычисление коэффициента теплопроводности. Внутреннее трение. Вычисление коэффициента вязкости. Соотношения между коэффициентами диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Физические аспекты синергетики. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Фазовые превращения первого рода. Фазовые превращения второго рода. Соотношения Эренфеста. Метод термодинамических потенциалов. Общие критерии термодинамической устойчивости. Низкие и «отрицательные» температуры. Разреженные газы. Поверхностные явления. Понятие о плазме.

Б.3.1.1.3.	<p>ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ</p> <p>Цель раздела: подготовка бакалавра к освоению основными методами наблюдения, измерения и экспериментирования в области общей физики</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы: Раздел «Электричество и магнетизм», входящий в профессиональный цикл, вариативной части основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика, предназначен для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения. Приступая к изучению раздела «Электричество и магнетизм», студент должен знать физику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне).</p> <p>Требования к результатам освоения раздела: Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций: – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4).</p> <p>Дидактические единицы раздела: Электромагнитное взаимодействие и его место среди других взаимодействий в природе. Электрический заряд. Микроскопические носители заряда. Опыт Милликена. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле в вакууме, работа сил электростатического поля, энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля, проводники в электростатическом поле, емкость, диэлектрики в электростатическом поле, электрические свойства кристаллов. Сила и плотность тока. Линии тока. Электрическое поле в проводнике с током и его источники. Уравнение непрерывности. Условие стационарности тока. Электрическое напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электросопротивление. Удельная электропроводность вещества. Дифференциальная форма закона Ома. Закон Джоуля -Ленца и его дифференциальная форма. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для замкнутой</p>
------------	---

цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Заземление. Взаимодействие токов, теорема о циркуляции вектора индукции поля, сила Лоренца, поток вектора магнитной индукции. Электромагнитное поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея и его формулировка в дифференциальной форме. Правило Ленца. Индукционные методы измерения магнитных полей. Токи Фуко. Квазистационарные поля. Критерии квазистационарности. Переходные процессы в RC и LC цепях.

Колебательный контур. Собственные колебания в контуре. Уравнение гармонических колебаний. Энергия запасенная в контуре. Затухающие колебания в контуре и их уравнение. Показатель затухания. Время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура. Вынужденные колебания в контуре. Резонанс. Ширина резонансной кривой и её связь с добротностью контура. Процесс установления вынужденных колебаний. Квазистационарные электрические цепи. Квазистационарные токи. Методы комплексных амплитуд и векторных диаграмм. Активное, емкостное и индуктивное сопротивление. Закон Ома для цепей переменного тока.

Резонанс напряжений. Резонанс токов. Правила Кирхгофа для цепей переменного тока. Технические применения переменного тока. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла как обобщение экспериментальных данных. Ток смещения. Вихревое электрическое поле. Взаимные превращения электрического и магнитного полей. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Поперечность электромагнитных волн. Энергия электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Вибратор Герца. Излучение электромагнитных волн. Механизмы электропроводности. Проводники. Основные положения классической электронной теории проводимости Друде-Ленца. Опыты Толмена и Стюарта. Законы Ома и Джоуля-Ленца в классической теории. Закон Видемана-Франца. Трудности классической теории. Энергетические уровни и формирование энергетических зон. Принцип Паули. Статистика Ферми-Дирака. Полупроводники. Особенности зонной структуры диэлектриков, полупроводников и металлов.

Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводники p и n типа. P - n переход. Применение полупроводников: полупроводниковые диоды, транзисторы, фотодиоды, фоторезисторы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектричество. Термоэлектродвижущая сила. Термопары. Эффект Пельтье. Явление Томсона. Основные свойства сверхпроводников. Эффект Мейснера, критическое магнитное поле. Применение сверхпроводников. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Законы Фарадея для электролиза. Закон Ома в дифференциальной форме для электролитов. Токи в газах.

Основные типы газового разряда. Плазменное состояние вещества. Электропроводность плазмы. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Работа выхода электронов из металла. Ток в вакууме. Вакуумные лампы. Магнетики. Магнитное поле в магнетиках. Понятие о молекулярных токах. Вектор намагниченности и его связь с молекулярными токами. Вектор напряженности магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость вещества. Магнитное поле в полостях в однородном магнетике. Принципиальные методы измерения напряженности и индукции магнитного поля в

	<p>магнетиках. Классификация магнетиков: диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Классическое описание диамагнетизма. Ларморова прецессия. Объяснение парамагнетизма по Ланжевену. Гиромагнитное отношение. Опыты Эйнштейна-де-Гааза. Опыт Барнетта.</p> <p>Ферромагнетики. Доменная структура. Гистерезис намагничивания. Кривая Столетова. Остаточная индукция и коэрцитивная сила. Температурная зависимость намагниченности. Точка Кюри. Силы действующие на магнетики в магнитном поле. Магнитные материалы и их применение.</p>
Б.3.1.1.4.	<p>ОПТИКА</p> <p>Цель раздела:</p> <p>Подготовка бакалавра к освоению основными методами наблюдения, измерения и экспериментирования, а также к использованию теоретических знаний.</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Раздел «Оптика», входящий в модуль «Общая физика» профессионального цикла базовой части основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика, предназначен для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения.</p> <p>В результате освоения раздела модуля студент должен изучить физические явления и законы, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p>Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p>Приступая к изучению раздела «Оптика», студент должен знать физику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Требования к математической подготовке студента, безусловно предполагающие знание школьного курса математики, оказываются более высокими.</p> <p>Требования к результатам освоения раздела:</p> <p>Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы,

	<p>возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4);</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4). <p>Дидактические единицы раздела:</p> <p>Основные проблемы и направления развития современной оптики. Классическая электромагнитная теория света. Классификация электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Источники света, их характеристики. Ограниченность классической теории. Корпускулярно - волновой дуализм. Волновое уравнение. Бегущие электромагнитные волны. Скорость света в однородных изотропных диэлектриках. Плотность энергии и импульса электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Интенсивность света. Давление света. Опыты Лебедева.</p> <p>Геометрическая оптика. Отражение света. Преломление света. Оптические инструменты. Явление интерференции. Интерференция волн. Когерентность волн. Многолучевая интерференция. Когерентность волн. Многолучевая интерференция. Явление дифракции. Дифракция волн. Дифракция и спектральный анализ. Дифракция волновых пучков. Дифракция и спектральный анализ. Дифракция волновых пучков. Поляризация света. Линейно-, циркулярно- и эллиптически-поляризованный свет. Оптика анизотропных сред. Дисперсия света. Распространения света в веществе. Нормальная и аномальная дисперсия. Рассеяние света. Молекулярное рассеяние света. Поляризация рассеянного света. Излучение света. Классические модели излучения света. Квантовая теория излучения света. Представления о квантовой теории излучения света. Лазеры. Нелинейные оптические явления.</p>
Б.3.1.1.5.	<p>АТОМНАЯ ФИЗИКА</p> <p>Цель раздела:</p> <p>Создать условия для освоения и применения на практике теоретических и экспериментальных методов исследования физических объектов при решении задач экспериментально-исследовательского, производственно-технологического, фундаментально-прикладного характера в области физики.</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Раздел «Атомная физика», входящий в модуль «Общая физика» профессионального цикла базовой части основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Данный курс предназначен для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций. Преподавание данного раздела должно способствовать развитию способностей творческого осмысления</p>

получаемых результатов, формированию у будущих выпускников творческого потенциала и навыков профессионального самообразования. В данном разделе изучаются представления об особенностях микрообъектов - многоэлектронных атомов и молекул, квантовые основы механики, внутреннее строение атомов, взаимодействие излучения и вещества, спектры веществ, эффекты наблюдаемые при нахождении атома в поле внешних сил.

В результате освоения раздела модуля бакалавр должен изучить физические явления и законы, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Содержание раздела логически взаимосвязано с другими частями ООП: разделами «Механика», «Молекулярная физика», «Оптика», «Электричество и магнетизм», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», модулем «Теоретическая физика», модулем «Информатика» и модулем «Математика», учебной и производственной практиками, а также итоговой аттестацией.

Приступая к изучению раздела «Атомная физика» модуля «Общая физика», бакалавр должен знать физику и математику в пределах программы общеобразовательной школы на базовом уровне, а также иметь удовлетворительные знания по предшествующим разделам модуля «Общая физика».

Требования к результатам освоения раздела:

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:

- способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1);
- способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4);
- способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15);
- способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1);
- способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2);
- способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4).

Дидактические единицы раздела:

Введение. Микромир. Масштабы. Константы. Невозможность описания явлений в микромире в рамках классической теории. Равновесное электромагнитное излучение в полости. Законы Релея-Джинса и Вина. Гипотеза Планка. Кванты излучения. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Фотоэффект. Опыты Герца и

	<p>Столетова. Закон Эйнштейна. Рассеяние электромагнитного излучения на свободных зарядах. Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение. Квантовый предел. Дифракция волн. Опыт Тейлора. Равновесное электромагнитное излучение в полости. Законы Релея-Джинса и Вина. Гипотеза Планка. Кванты излучения. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Фотоэффект. Опыты Герца и Столетова. Закон Эйнштейна. Эффект Комптона.</p> <p>Частицы и волны. Волны де Бройля. Характеристики волн де Бройля. Атом водорода по Бору. Модели строения атома. Атом водорода и водородоподобные атомы.</p>
Б.3.1.1.6.	<p>ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ</p> <p>Цель раздела: подготовка бакалавра к освоению основных методов наблюдения и измерения, а также к использованию теоретических знаний для дальнейшего изучения дисциплин специализации и в практических целях.</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Раздел «Физика атомного ядра и элементарных частиц» входит в профессиональный цикл, базовая часть федерального государственного образовательного стандарта по направлению 011200.62 Физика, является заключительной частью модуля «Общая физика» и предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира и способами получения новой физической информации, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми специалисту приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ориентации в своей будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Приступая к изучению дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц», студент должен знать все предыдущие разделы модуля Общая физика, основы высшей математики в объеме двух первых курсов университета.</p> <p>Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующий этап для изучения следующих специальных дисциплин: «Радиационная физика», «Основы интроскопии», «Медицинские основы лучевой терапии», прохождения научно-производственной практики и выполнения дипломного проекта.</p> <p>Требования к результатам освоения раздела:</p> <p>Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4); – способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б-УК-5); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии

	<p>интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15).</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4); – способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-6) – способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (Б-ПК-10). <p>Дидактические единицы раздела:</p> <p>Основные этапы развития физики атомного ядра и частиц. Основные этапы развития физики атомного ядра и частиц. Масштабы явлений микромира. Ядро как совокупность протонов и нейтронов. Масса и энергия связи ядра. Стабильные и радиоактивные ядра. Квантовые характеристики ядерных состояний.</p> <p>Опыт Резерфорда. Сечения Резерфорда и Мота. Форм-фактор. Размер и распределение заряда в нуклоне. Масса и энергия связи ядер. Магические ядра. Формула Вайцзеккера. Удельная энергия связи. Стабильные и радиоактивные ядра. Долина β-стабильности. Энергетические уровни. Спин ядра. Статические мультипольные моменты. Изоспин. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Статистический характер распада. Радиоактивные семейства. Вековое уравнение. Виды распадов. Объяснение α-распада с точки зрения квантовой механики. Экспериментальное доказательство существования нейтрино. Виды нейтрино. Не сохранение четности в β-распаде. Каскадные процессы. Ядерная изометрия. Внутренняя конверсия. Эффект Мёссбауэра. Экзотические виды распада. Кластерная радиоактивность. Ядерные силы. Нуклон-нуклонное взаимодействие и свойства ядерных сил. Модели атомных ядер. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций. Модель составного ядра. Прямые ядерные реакции. Взаимодействие фотонов, нейтронов и электронов с ядрами. Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Ионизационные потери. Взаимодействие нейтронов и γ-излучения с веществом. Четыре типа фундаментальных взаимодействия. Принципы описания взаимодействий частиц в квантовой теории поля. Основные характеристики частиц. Экспериментальные методы физики высоких энергий. Реакции с частицами. Основные свойства электромагнитного взаимодействия. Классификация адронов. Барионы и мезоны. Кварковая модель адронов. Основные характеристики слабого взаимодействия. Симметрии и законы сохранения. Зависимость констант взаимодействия от переданного импульса. Объединение электромагнитных и слабых взаимодействий. Великое объединение. Эволюция и состав Вселенной. Реликтовое излучение. Космологический нуклеосинтез в горячей Вселенной. Нуклеосинтез в звездах. Теория большого взрыва. Эволюция и состав Вселенной. Гипотеза инфляции. Реликтовое излучение. Космологический нуклеосинтез в горячей Вселенной. Нуклеосинтез в звездах.</p>
Б.3.1.2.	<p>Модуль Теоретическая физика Профили:</p>

	<p>- «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»</p>
Б.3.1.2.1.	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</p> <p>Цель раздела:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способствовать теоретическому обобщению обучающимися совокупности знаний полученных при изучении раздела «Механика» модуля «Общая физика»; – содействовать формированию и развитию навыков по применению математических методов для решения задач, возникающих при исследовании механических систем и протекающих в них физических процессов. <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Раздел «Теоретическая механика» относится к модулю «Теоретическая физика» базовой части профессионального цикла дисциплин основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика.</p> <p>Раздел «Теоретическая механика» тесно связан с другими математическими и естественнонаучными дисциплинами. Опираясь на знания, полученные при изучении раздела модуля «Математика», в данном разделе рассматривается применение математического аппарата для решения задач механики, а также, выражение физических закономерностей в виде количественных соотношений и установление взаимосвязей между наблюдающимися экспериментальными фактами, известными из раздела «Механика» модуля «Общая физика».</p> <p>Для освоения данного раздела необходимо знать основы математического анализа, линейной алгебры, дифференциальные уравнения; суть и результаты экспериментов, опытные факты которых легли в основу выдвижения физических идей механики.</p> <p>Освоение раздела необходимо как предшествующий этап изучения других дисциплин модуля «Теоретическая физика».</p> <p>Требования к результатам освоения раздела:</p> <p>Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4); – способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (Б-ПК-10). <p>Дидактические единицы раздела:</p> <p>Понятие о материальной точке, о пространстве и времени. Понятия о силе и массе. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Энергия. Импульс. Центр инерции. Момент</p>

	<p>импульса. Одномерное движение. Задача двух тел. Движение в центрально-симметричном поле. Задача Кеплера. Упругое рассеяние частиц. Формула Резерфорда. Основная задача динамики несвободной системы и понятие связей. Действительные, возможные и виртуальные перемещения. Идеальные связи. уравнения Лагранжа с реакциями связей. Законы сохранения обобщенной энергии, обобщенного импульса и момента импульса. Свободные одномерные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Затухающие колебания. Вынужденные колебания при наличии трения. Колебания системы со многими степенями свободы. Связанные маятники. Движение твердого тела. Тензор инерции. Момент импульса твердого тела. Уравнения движения твердого тела. Движение в неинерциальной системе отсчета. Канонические уравнения.. Уравнения Гамильтона. Фазовое пространство. Теорема Лиувилля. Скобки Пуассона. Уравнения Гамильтона Якоби.</p>
Б.3.1.2.2.	<p>МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД</p> <p>Цель раздела: содействие обучающимся в изучении основ физического описания движения газов, жидкостей и твердых деформированных тел</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы: Раздел "Механика сплошных сред" относится к базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика.</p> <p>Для освоения раздела "Механика сплошных сред" используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов модуля Общая физика: Механика; Молекулярная физика; Электрического и магнетизм; Оптика; Атомная физика, Физика ядра и элементарных частиц и модуля Теоретическая физика – «Теоретическая механика».</p> <p>Требования к результатам освоения раздела: Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б-УК-5); – способности собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам (Б-УК-6); – способности овладевать основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (Б-УК-7); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыков работы в компьютерных сетях; умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета (Б-УК-12); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и

	<p>профессионального саморазвития и совершенствования (Б-УК-15);</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (Б-СЛК-2); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование (Б-ПК-3); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4); – способности применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-5); – способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (Б-Б-ПК-6).
	<p>Дидактические единицы раздела:</p> <p>Определение предмета и его задачи. Содержание курса. Место дисциплины в ряду других дисциплин учебного плана. Модель сплошной среды. Элементы векторного и тензорного анализа. Кинематика сплошной среды. Уравнения теории упругости. Фундаментальная система уравнений сплошной среды. Течения в идеальной жидкости. Вязкая жидкость. Методы подобия и размерности. Турбулентность. Пограничный слой. Газовая динамика и магнитная гидродинамика.</p>
Б.3.1.2.3.	<p>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</p> <p>Цель раздела:</p> <p>Подготовка бакалавра к освоению и использованию теоретических знаний и методов теоретического исследования при решении задач теоретической физики на практике.</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Раздел «Электродинамика» является составной частью модуля «Теоретическая физика» базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Основными формами аудиторных занятий являются лекции и практические занятия. Программой допускается перестановка отдельных тем курса с сохранением общего времени для аудиторных занятий и соотношения между практическими и лекционными занятиями.</p> <p>Содержание раздела логически взаимосвязано с другими частями ООП: модулем «Общая физика», модулем «Математика», модулем «Теоретическая физика»; учебной и производственной практиками, а также подготовкой выпускной квалификационной работы. Освоение данного раздела необходимо как предшествующий этап для изучения остальных разделов модуля «Теоретическая физика».</p> <p>Требования к результатам освоения раздела:</p> <p>Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1);

	<p>– способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1);</p> <p>– способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4).</p> <p>Дидактические единицы раздела:</p> <p>Электродинамика как раздел теоретической физики. Математический аппарат электродинамики. Фундаментальные константы и характер физических теорий. Предмет электродинамики, ее место в теоретической физике. Элементы векторного анализа. Интегральные теоремы. Дифференциальные операторы в криволинейных координатах. Дельта-функция.</p> <p>Микроскопическая электродинамика. Общая теория электромагнитного поля. Электростатика. Квазистационарные поля. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн.</p> <p>Основы специальной теории относительности. Механика СТО. Электродинамика СТО. Экспериментальные основания СТО. Принцип относительности, постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистская кинематика. Инвариантные величины в теории относительности. Интервал и собственное время. Классификация интервалов и причинно-следственные связи между событиями. Четырехмерная формулировка теории относительности. Преобразования Лоренца как поворот системы координат в пространстве Минковского. 4-векторы и 4-тензоры, ковариантная форма записи физических законов. 4-скорость и 4-ускорение. Релятивистская динамика. Электродинамика СТО.</p> <p>Макроскопическая электродинамика. Электродинамика сплошных сред. Система уравнений Максвелла в среде. Электростатика. Постоянный ток и постоянное магнитное поле. Квазистационарные явления. Быстропеременные поля.</p>
Б.3.1.2.4.	<p>КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ</p> <p>Цель раздела: содействие обучающимся в понимании физической природы явлений, подчиняющихся законам квантовой механики</p> <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Раздел "Квантовая теория" относится к базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика.</p> <p>Для освоения раздела "Квантовая теория" используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов модуля Общая физика: Механика; Молекулярная физика; Электрического и магнетизм; Оптика; Атомная физика, Физика ядра и элементарных частиц и модуля Теоретическая физика - Теоретическая механика.</p> <p>Требования к результатам освоения раздела:</p> <p>Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б-УК-5); – способности собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим

	<p>социальным, научным и этическим проблемам (Б-УК-6);</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности овладевать основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (Б-УК-7); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыков работы в компьютерных сетях; умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета (Б-УК-12); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и совершенствования (Б-УК-15); – способности критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (Б-СЛК-2); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование (Б-ПК-3); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4); – способности применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-5); – способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-6); <p>Дидактические единицы раздела:</p> <p>Определение предмета и его задачи. Содержание курса. Место дисциплины в ряду других дисциплин учебного плана. Дуализм явлений микромира. 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 Д.И. Менделеева. Химическая связь, молекулы. Квантование электромагнитного поля. Общая теории переходов. Вторичное квантование, системы с неопределенным числом частиц. Теория рассеяния.</p>
Б.3.1.2.5.	<p>ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ. ТЕРМОДИНАМИКА. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. ФИЗИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА</p> <p>Цель раздела:</p> <p>Подготовка бакалавра к решению нетиповых или перспективных задач</p>

	<p>в экспериментально-исследовательской и производственно-технологической деятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретическое обоснование молекулярно-кинетических представлений о структуре физических сред. • Выработка навыков конструирования математических статистических моделей для микроскопического описания на атомно-молекулярном уровне состояний физических сред. • Выработка навыков корректного математического анализа сконструированных моделей и интерпретации результатов этого анализа в терминах макроскопических наблюдаемых (измеряемых) физических величин. <p>Место раздела в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Раздел «Физика конденсированного состояния. Термодинамика. Статистическая физика. Физическая кинетика», входящий в модуль «Теоретическая физика» цикла профессиональных дисциплин базовой части Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 011200.62 Физика. Этот курс является составной частью модуля Теоретическая физика. Он позволяет дать студентам представление о микроскопическом, статистическом подходе при теоретическом исследовании свойств веществ, в частности, находящихся в конденсированном состоянии. В его рамках прежде всего, обращается внимание на развитие у обучаемых статистического мышления при изучении микроскопических моделей образцов веществ и навыков обращения с основными понятиями статистической физики. Такого рода компетенция имеет важное значение при теоретической подготовке бакалавров. Она позволяет вооружить выпускника конкретными знаниями, которые дают возможность ставить перед ним конкретные задачи теоретического исследования в области физики конденсированного состояния, а также позволяет ему на основе полученных знаний продолжать образование и самостоятельно работать с учебной и научной литературой. Содержание дисциплины логически взаимосвязано с другими частями ООП: модулями «Общая физика», «Общий физический практикум», а так же с модулем «Математика» математического и естественнонаучного цикла, а так же с предыдущими разделами модуля «Теоретическая физика», и с производственной практикой.</p> <p>Приступая к изучению дисциплины «Физика конденсированного состояния. Термодинамика. Статистическая физика. Физическая кинетика», будущий бакалавр должен знать основы квантовой теории, теоретической механики, механики сплошных сред и электродинамики.</p> <p>Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующий этап для производственной практики, а так же при подготовке выпускной квалификационной работы.</p> <p>Требования к результатам освоения раздела:</p> <p>Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования
--	--

информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4);

– способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15);

– способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1);

– способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2);

– способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4).

Дидактические единицы раздела:

Конденсированное состояние вещества. Геометрия кристаллической решётки. Динамика кристаллической решётки. Зонная теория кристаллов. Состояния электронов в кристаллической решетке. Зоны Бриллюэна, энергетические зоны. Примеси и примесные уровни. Дефекты. Статистика носителей зарядов. Неравновесные электроны и дырки. Кинетические явления в кристаллах. Рассеяния носителей заряда, проводимость, и кинетические свойства диэлектриков, металлов и полупроводников. Электрон-фононные взаимодействия. Поляризация диэлектриков.

Магнитное упорядочение. Явление сверхпроводимости. Квазичастицы. Акустические и оптические фононы, плазмоны, экситоны Френкеля и Ванье. Адиабатический принцип Борна-Эренфеста. Конденсация бозонов. Сверхтекучесть. Пфаффовы дифференциальные формы. Излагается математический формализм дифференциальных форм. Термодинамическое описание и понятие термодинамической температуры. Даются основные понятия термодинамического описания макроскопического объёма физической среды. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Понятия энтропии и абсолютной температуры. Понятие об уравнениях термодинамических состояний сред и их термодинамических характеристиках. Термодинамические процессы. Примеры термодинамических систем.

Основные представления статистической физики. Квантовые и классические функции распределения. Статистическая термодинамика. Общие методы равновесной статистической механики. Канонические распределения. Статистическое распределение системы в термостате. Распределение Гиббса. Основные применения распределения Гиббса. Теория идеальных систем. Квантовые статистики идеального газа. Статистическая теория неидеальных систем.

Физическая кинетика. Броуновское движение и случайные процессы. 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 (вероятностный и микроскопический подходы). Принцип детального равновесия. *H*-теорема. Столкновения в плазме, интегралы столкновений, кинетические коэффициенты. Локальное распределение Максвелла, построение уравнений гидродинамического приближения. Кинетическое уравнение для лёгкой компоненты. Уравнение кинетического баланса. Элементарная теория явлений переноса.

Б.3.1.3.	<p>Модуль Методы математической физики Профили: - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА» - «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»</p>
Б.3.1.3.1.	<p>ЛИНЕЙНЫЕ И НЕЛИНЕЙНЫЕ УРАВНЕНИЯ ФИЗИКИ</p> <p>Цель дисциплины: подготовка бакалавра к решению конкретных задач, связанных с математическими моделями теоретической физики.</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы: Раздел «Линейные и нелинейные уравнения физики», входящая в модуль «Методы математической физики» профессионального цикла базовой части ООП по направлению 011200 Физика, предназначена для ознакомления будущих бакалавров с методами анализа задач математической физики, основанных на решениях дифференциальных уравнений с частными производными. Данный раздел является единственным в модуле «Методы математической физики».</p> <p>Приступая к изучению раздела «Линейные и нелинейные уравнения физики», будущий бакалавр должен обладать математическими знаниями, необходимыми для эффективного усвоения её содержания. Это предполагает, что он уже прослушал модуль «Математика» разделы «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», дисциплину «Краевые задачи», и при их изучении приобрёл практические навыки обращения с базовыми понятиями и умения решения задач указанных разделов и дисциплины.</p> <p>Содержание раздела логически взаимосвязано с другими частями ООП: модулем «Общая физика», модулем «Математика», модулем «Теоретическая физика»; учебной и производственной практиками, а также подготовкой выпускной квалификационной работы.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4). <p>Дидактические единицы дисциплины: Дифференциальные уравнения с частными производными. Уравнения разрешенные относительно старшей производной. Уравнения с частными производными в теоретической физике. Линейные, квазилинейные и нелинейные уравнения. Системы дифференциальных уравнений с частными производными. Уравнения первого и второго порядка</p>

	<p>математической физики. Эволюционные и неэволюционные уравнения. Уравнения дивергентного типа. Уравнения с источником. Дифференциальные связи. Линейные однородные уравнения первого порядка. Характеристическая динамическая система. Интегралы характеристической системы. Однозначные и неоднозначные интегралы характеристической системы. Характеристики. Общее решение. Задача Коши для линейного однородного уравнения. Неоднородные линейные уравнения первого порядка. Квазилинейные уравнения первого порядка. Задача Коши для квазилинейного уравнения. Неединственность решения. Явление непродолжаемости решений для квазилинейных уравнений. Глобальное решение. Слабое решение квазилинейного уравнения. Ударные волны и уравнения газодинамики. Условия Гюгонио на фронте разрыва. Уравнение Гамильтона-Якоби. Уравнение эйконала. Системы уравнений первого порядка. Символ системы уравнений. Гиперболические и эллиптические системы. Инварианты Римана. Линейные уравнения второго порядка. Символ линейного уравнения второго порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами. Канонические типы уравнений второго порядка. Приведение к каноническому виду. Уравнения Лапласа и гармонические функции. Связь с голоморфными функциями. Уравнение теплопроводности и волновое уравнение при наличии и отсутствии источников, одномерные и многомерные задачи. Одномерные начально-краевые задачи на отрезке и полуоси для уравнений теплопроводности и волнового уравнения. Условия Дирихле, Неймана и смешанные условия. Учёт наличия источников. Одномерная задача рассеяния для волнового уравнения и уравнения Шредингера. Одномерная начально-краевая задача и её трёхмерное обобщение для уравнения Шредингера с квадратичным потенциалом. Трёхмерное обобщение задачи рассеяния. Краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона, однородного и неоднородного уравнения Гельмгольца. Условия Дирихле, Неймана и смешанные условия. Единственность решения задач электростатики. Уравнения электростатики в неоднородной среде. Условия непрерывности. Краевые задачи в прямоугольнике и параллелепипеде. Двумерные и трёхмерные краевые задачи с периодическими граничными условиями. Краевые задачи в круге, кольце и цилиндре. Внешняя двумерная задача с границей в виде окружности. Задача на сфере, оператор Бельтрами. Сферические функции. Краевые задачи в шаре для уравнений Лапласа и Пуассона, однородного и неоднородного уравнения Гельмгольца. Внутренние шаровые функции. Степенные разложения для решений внутренней задачи. Внешняя задача со сферической границей. Внешние шаровые функции. Мультипольное разложение решений внешней задачи. Стационарное уравнение Шредингера. Осцилляторный, оптический и кулоновский потенциалы, потенциал твёрдой сферы. Многомерные обобщения решений начально-краевых задач для уравнения теплопроводности и волнового уравнения в круге, цилиндре и шаре. Внешняя начально-краевая задача со сферической границей и условиями излучения для волнового уравнения. Нелинейных уравнений допускающие линеаризацию. Уравнение Бюргерса. Начально-краевые задачи для уравнений типа \sin-гордон и нелинейного уравнения теплопроводности.</p>
Б.3.1.3.2.	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Б.3.2.	<i>Вариативная часть</i>
Б.3.2.1.	<i>Вариативная часть</i> <i>Профили:</i>

	- « ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ »; - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »
Б.3.2.1.1.	МЕХАНИКА ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ
Б.3.2.1.2.	ОСНОВЫ НЕРАВНОВЕСНОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ
Б.3.2.1.3.	ТЕОРИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ
Б.3.2.1.4.	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА
Б.3.2.1.5.	СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ
	Цель дисциплины: ознакомление обучающихся с экспериментальными методами изучения природы; содействие формированию у них навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов.
	Место дисциплины в структуре бакалаврской программы: Дисциплина «Специальный физический практикум» относится к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Для освоения дисциплины «Специальный физический практикум», студент должен знать все предыдущие разделы модуля Общая физика и основы высшей математики.
	Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (Б-ПК-10).
	Дидактические единицы дисциплины: Определение ускорения силы тяжести по времени падения тела с заданной высоты. Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда. Изучение законов сохранения энергии и импульса при ударе. Определение моментов инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса Изучение законов вращательного движения тел на маятнике Обербека Исследование прецессии свободного гироскопа. Измерение модуля кручения стержней статистическим методом. Измерение модуля кручения стержней динамическим методом. Определение частоты звука. Изучение поперечных колебаний струны. Изучение затухающих колебаний. Определение скорости звука методом стоячих волн. Эффект Доплера в акустике Определение показателя адиабаты воздуха методом адиабатического расширения. Определение показателя адиабаты воздуха акустическим методом Измерение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити Определение коэффициента внутреннего трения и длины свободного пробега молекул воздуха. Определение влажности воздуха психрометрическим методом. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса. Определение коэффициента поверхностного натяжения анилина. Определение размеров молекулы олеиновой кислоты Определение

коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом петли и методом отрыва капли. Определение молярной теплоты испарения воды при атмосферном давлении. Определение удельной теплоты кристаллизации олова и изменения энтропии при охлаждении олова. Определение коэффициента теплопроводности твердых тел Градуировка термодатчиков. Измерение температуры термодатчиком. Определение коэффициента теплового линейного расширения твердых тел. Измерения баллистическим гальванометром. Определение емкости конденсатора баллистическим методом. Изучение электронного осциллографа. Электроизмерительные приборы. Расширение пределов электроизмерительных приборов. Определение порядка величины удельного заряда электрона. Контактные явления в металлах. Измерение емкости конденсатора кулонометром. Измерение сопротивления резисторов: а) с помощью вольтметра и амперметра; б) с помощью мостовых схем; в) омметрами. Измерение электродвижущей силы: а) компенсационным методом; б) электродинамическим методом. Регулировка тока и напряжения в электрических цепях.

Закон Ома для неоднородного и однородного участков цепи постоянного тока. Определение емкости р-п перехода. Исследование собственных колебаний в контуре. Изучение цепей переменного тока: а) закон Ома в цепи переменного тока; б) определение мощности в цепи переменного тока. Определение сдвига фаз между током и напряжением в последовательной цепи переменного тока методом фигур Лиссажу и с помощью двухканального осциллографа. Исследование работы люминесцентной лампы. Исследование магнитного поля соленоида с помощью тесламетра. Исследование сеноелектрика. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.

Измерение потока магнитной индукции баллистическим методом. Исследование магнитного поля соленоида с помощью милливеберметра. Физические принципы радиосвязи. Изучение вольтамперной характеристики полупроводникового диода.

Эффект Холла. Изучение работы трехэлектродной лампы. Изучение явления магнитного гистерезиса. Изучение работы транзистора.

Определение фокусных расстояний линз. Изучение микроскопа. Определение показателя преломления и концентрации растворов с помощью рефрактометра Аббе. Определение фокусного расстояния сферического зеркала. Исследование когерентности излучения.

Определение длины волны света с помощью колец Ньютона. Определение длины волны света с помощью бипризмы Френеля. Исследование обработки различных поверхностей с помощью интерферометра Линника. Определение длины волны света с помощью метода Юнга. Дифракция Френеля. Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки. Определение диаметра мелких частиц с помощью дифракции Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера. Изучение поляризованного света. Изучение двойного лучепреломления. Построение волновой характеристики. Проверка закона Малюса.

Определение концентрации раствора с помощью сахариметра СУ-5 и поляриметра П-161. Исследование явления Фарадея. Определение зависимости постоянной Верде от индукции магнитного поля. Определение показателя преломления и коэффициента дисперсии стеклянной призмы спектроскопа. Изучение оптического спектра. Изучение оптических приборов. Изучение погрешностей линз.

	<p>Исследование лучистого теплообмена. Определение постоянной Стефана-Больцмана. Определение постоянной Планка методом задерживающего потенциала. Определение постоянной Планка. Определение постоянной Стефана-Больцмана. Изучение серийных закономерностей в спектре водорода. Определение постоянной Ридберга. Опыт Франка-Герца. Исследование температурной зависимости сопротивления полупроводников и определение термической ширины запрещенной зоны. Определение фотоэлектрических свойств p-n перехода. Определение высоты потенциального барьера в полупроводниковом диоде.</p>
Б.3.2.1.6.	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ НАНОТЕХНОЛОГИИ
Б.3.2.1.7.	<p>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД</p> <p>Цель дисциплины: подготовка бакалавра к освоению теоретических знаний, основных методов наблюдения, измерения и экспериментирования в области физики конденсированных сред</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:</p> <p>Дисциплина «Электромагнитные свойства конденсированных сред», входит в вариативную часть профессионального цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика, предназначен для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения, а также в дополнение основному модулю «Общая физика» разделов «Электричество и магнетизм» и «Оптика».</p> <p>Содержание дисциплины логически взаимосвязано с другими частями ООП: разделами «Механика», «Молекулярная физика», «Оптика», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», модулем «Теоретическая физика»; учебной и производственной практиками.</p> <p>Приступая к изучению дисциплины, бакалавр должен знать физику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Требования к математической подготовке бакалавра, безусловно предполагающие знание школьного курса математики, оказываются более высокими. Большое внимание в самостоятельной работе студентов уделяется анализу литературы по темам, связанным с изучаемым курсом.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б-УК-5); – способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и

	<p>профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15);</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4); – способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-6); – способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (Б-ПК-10).
	<p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Основная задача изучения курса ТОЭ. Современные методы моделирования электромагнитных процессов, методы анализа, синтеза и расчета электрических цепей. Электрическая цепь и ее элементы. Основные понятия и определения для электрической цепи. Основные законы цепей постоянного тока. Элементы цепей постоянного тока. Первый и второй законы Кирхгофа и обобщенный закон Ома. Преобразование линейных пассивных электрических цепей. Применение закона Ома и законов Кирхгофа для расчёта электрических цепей. Расчет электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа. Расчет цепи с одним источником питания. Расчет разветвленной электрической цепи с несколькими источниками питания. Основные методы расчета сложных электрических цепей. Метод узлового напряжения. Метод эквивалентного генератора. Использование программы MatCad для решения систем уравнений и построения графиков. Методы расчета сложных электрических цепей. Расчет электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа. Расчет цепи с одним источником питания. Расчет разветвленной электрической цепи с несколькими источниками питания. Однофазные электрические цепи переменного тока. Способы представления синусоидальных токов, напряжений, ЭДС. Элементы электрической цепи синусоидального тока. Основные свойства простейших цепей переменного тока. Мощности в цепях переменного тока. Комплексный (символический) метод расчета цепей синусоидального тока. Трехфазные электрические цепи. Магнитные цепи. Магнитное поле и его параметры. Магнитные цепи. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Трансформаторы. Назначение и области применения.</p> <p>Принцип действия трансформатора Устройство трансформаторов. Идеализированный трансформатор. Машины постоянного тока. Машины переменного тока. Устройство и принцип действия машины постоянного тока в режиме генератора и двигателя. Устройство и принцип действия электрических машин переменного тока. Асинхронные и синхронные двигатели. Конструкция, принцип действия.</p>
Б.3.2.2.	Вариативная часть Профиль «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»
Б.3.2.2.1.	ЭЛЕКТРОНИКА
Б.3.2.2.2.	КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА

Цель дисциплины: содействие изучению обучающимися основ функционирования криогенной техники.

Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:

Дисциплина «Криогенная техника» относится к вариативной части общенаучного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика.

Для освоения дисциплины «Криогенная техника» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов: Общая физика, Электричество, Оптика, Общий физический практикум, Химия, Квантовая механика, Физика конденсированного состояния.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б-УК-5);
- способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыки работы в компьютерных сетях; умением создавать базы Интернет(Б-УК-12);
- способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК -15);
- способности критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (Б-СЛК-2);
- способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач Б-ПК-1);
- способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4);
- способности самостоятельно использовать современные представления наук о свойствах материалов при низких температурах, устройстве и функционировании криогенной техники и оценке перспектив и тенденций их развития, а также оценке результатов использования криогенных температур в физических экспериментах (Б-ПК-1*);
- способности самостоятельно использовать физические и химические основы, и принципы функционирования криогенной техники, навыки комплексного подхода к использованию криогенных установок, сбора и обработки результатов исследований (Б-ПК-3*).

Дидактические единицы дисциплины:

Определение предмета и его задачи. Содержание курса. Место дисциплины в ряду других дисциплин учебного плана. Предыстория освоения низких температур. Начало экспериментальной физики низких температур. Первые шаги холодильной техники. Краткое содержание основных термодинамических законов и понятий. Свойства рабочих веществ криогенных систем. Основные процессы, применяемые для получения низких температур. Идеальные циклы. Холодопроизводительность, эффективность криогенных систем. Циклы криогенных систем. Разделение газовых смесей. Явление адсорбции. Теплообмен при низких температурах. Воздухоразделительные установки.

	Криогенные водородные системы. Криогенные гелиевые системы. Тепло- и массообменные аппараты в криогенных установках. Жидкостные криогенные системы. Автономные системы. Микрорефрижераторы. Новые направления в развитии криогенной техники. Использование криогенных температур в экспериментах по исследованию оптических, магнитных и гальваномагнитных свойств твёрдого тела.
Б.3.2.2.3.	ВАКУУМНАЯ ТЕХНИКА
Б.3.2.2.4.	<p>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА</p> <p>Цель дисциплины: содействие изучению обучающимися основных экспериментальных методов исследования твёрдого тела.</p> <p>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы: Дисциплина «Экспериментальная физика твёрдого тела» относится к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Для освоения дисциплины «Экспериментальная физика твёрдого тела» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов: «Общая физика», «Электричество», «Оптика», «Общий физический практикум», «Химия», «Квантовая механика», «Физика конденсированного состояния».</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б-УК-5); – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыки работы в компьютерных сетях; умением создавать базы Интернет(Б-УК-12); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК -15); – способности критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (Б-СЛК-2); – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач Б-ПК-1); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4).</p> <p>Дидактические единицы дисциплины: Определение предмета и его задачи. Содержание курса. Место дисциплины в ряду других дисциплин учебного плана. Методы исследования химического состава поверхности. Масс-спектрометрия. Оже-электронная спектроскопия. Ионная масс-спектрометрия. Фотоэлектронная спектроскопия. Радиоспектрометрия. Исследования физической структуры поверхности. Рентгеноструктурный анализ. Рентгеновская спектроскопия и дифракция. Рассеяние на аморфных и частично упорядоченных объектах. Малоугловое рентгеновское рассеяние. Рентгеновская спектроскопия поглощения: EXAFS, XANS, NEXAFS. Анализ поверхности электронным пучком. Полевая эмиссионная микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия. Сканирующая</p>

	туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Магнито – силовая микроскопия. Электронная микроскопия. Эллипсометрия. Спектроскопия. Инфракрасная и рамоновская спектроскопия. Фотоэмиссия и рентгеновская спектроскопия. Методы исследования оптических свойств кристаллов, плёнок, квантоворазмерных структур и композитов. Спектры пропускания и отражения. Люминесценция. Методы исследования кинетических свойств объема, тонких плёнок и поверхности монокристаллов, наноматериалов и наноструктур. Исследование температурных зависимостей удельного сопротивления, магнетосопротивления, магнито термоэдс. Эффекты Холла, Шубникова де-Гааза и де-Гааза-ван-Альфена. Определение подвижности, эффективной массы и концентрации носителей заряда. Методы исследования с использованием высоких давлений и импульсных магнитных полей. Диагностика поверхностных состояний.
Б.3.2.2.5.	РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ
Б.3.2.2.6.	ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ
Б.3.2.2.7.	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАДИАЦИОННАЯ ФИЗИКА
Б.3.2.3.	<i>Вариативная часть</i> <i>Профиль «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»</i>
Б.3.2.3.1.	НЕЛИНЕЙНАЯ МЕХАНИКА
Б.3.2.3.2.	ВТОРИЧНОЕ КВАНТОВАНИЕ
Б.3.2.3.3.	ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ
Б.3.2.3.4.	СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ И МЕТОД ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ
Б.3.2.3.5.	КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ
Б.3.2.3.6.	НЕЛИНЕЙНАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ
Б.3.2.3.7.	ТЕОРИЯ КАТАСТРОФ
Б.3.2.4.	<i>Вариативная часть</i> <i>Профиль «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»</i>
Б.3.2.4.1.	МЕТОД МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ
Б.3.2.4.2.	МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
Б.3.2.4.3.	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ
Б.3.2.4.4.	КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕДАХ
Б.3.2.4.5.	ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И СТОХАСТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ
Б.3.2.4.6.	СТОХАСТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА
Б.3.2.4.7.	ПРОСТРАНСТВЕННО-НЕУПОРЯДОЧЕННЫЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ
Б.3.2.5.	<i>Вариативная часть</i> <i>Профиль «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»</i>
Б.3.2.5.1.	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ <i>Цель дисциплины:</i> подготовка бакалавра к освоению основными методами наблюдения и измерения, а также к использованию теоретических знаний для эксплуатации электронных, микроэлектронных и радиотехнических устройств и комплексов и дальнейшего изучения дисциплин специализации и в практических целях. <i>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:</i> Дисциплина «Теоретические основы электротехники» (ТОЭ) входит в вариативную часть профессионального цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика. Данный курс предназначен для ознакомления студентов с основами профессиональной деятельности и способами получения новой физической информации,

обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми специалисту приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий.

Приступая к изучению дисциплины «Теоретические основы электротехники», студент должен знать все предыдущие разделы модуля Общая физика, основы высшей математики в объеме двух первых курсов университета.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующий этап для изучения следующих специальных дисциплин: «Электроника», «Основы интроскопии», «Медицинские основы лучевой терапии», прохождения учебной и производственной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1);
- способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4);
- способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б-УК-5);
- способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11);
- способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15);
- способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1);
- способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2);
- способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4);
- способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-6);
- способности понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (Б-ПК-10).

Дидактические единицы дисциплины:

Основная задача изучения курса ТОЭ. Современные методы моделирования электромагнитных процессов, методы анализа, синтеза и расчета электрических цепей. Электрическая цепь и ее элементы. Основные понятия и определения для электрической цепи. Основные законы цепей постоянного тока. Элементы цепей постоянного тока. Первый и второй законы Кирхгофа и обобщенный закон Ома. Преобразование линейных пассивных электрических цепей. Применение закона Ома и законов Кирхгофа для расчёта электрических цепей. Расчет электрических цепей с

	<p>использованием законов Ома и Кирхгофа. Расчет цепи с одним источником питания. Расчет разветвленной электрической цепи с несколькими источниками питания. Основные методы расчета сложных электрических цепей. Метод узлового напряжения. Метод эквивалентного генератора. Использование программы MatCad для решения систем уравнений и построения графиков. Методы расчета сложных электрических цепей. Расчет электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа. Расчет цепи с одним источником питания. Расчет разветвленной электрической цепи с несколькими источниками питания. Однофазные электрические цепи переменного тока. Способы представления синусоидальных токов, напряжений, ЭДС. Элементы электрической цепи синусоидального тока. Основные свойства простейших цепей переменного тока. Мощности в цепях переменного тока. Комплексный (символический) метод расчета цепей синусоидального тока. Трехфазные электрические цепи. Магнитные цепи. Магнитное поле и его параметры. Магнитные цепи. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Трансформаторы. Назначение и области применения.</p> <p>Принцип действия трансформатора Устройство трансформаторов. Идеализированный трансформатор. Машины постоянного тока. Машины переменного тока. Устройство и принцип действия машины постоянного тока в режиме генератора и двигателя. Устройство и принцип действия электрических машин переменного тока. Асинхронные и синхронные двигатели. Конструкция, принцип действия.</p>
Б.3.2.5.2.	АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ
Б.3.2.5.3.	ЭЛЕКТРОНИКА
Б.3.2.5.4.	<p>РАДИОЦИОННАЯ ФИЗИКА</p> <p><i>Цель дисциплины:</i> подготовка бакалавра к выполнению будущей профессиональной деятельности в области медицинской физики.</p> <p><i>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:</i></p> <p>Дисциплина «Радиационная физика» входит в профессиональный цикл, вариативной части основной образовательной программы по направлению 011200.62 Физика профиль Медицинская физика. Дисциплина является заключительной частью профессионального образования бакалавров и предназначена для обучения грамотному применению полученного образования в будущей работе.</p> <p>В результате освоения дисциплины студент должен научиться применять изученные ранее физические явления и законы в профессиональной деятельности; знать назначение и принципы действия физических приборов, используемых в радиологии и медицинской интроскопии.</p> <p>Содержание раздела логически взаимосвязано с другими частями ООП: модулем «Общая физика», модулем «Теоретическая физика», модулем «Математика», дисциплинами «Дозиметрия и биологическое действие излучения», «Оптика», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», модулем «Теоретическая физика»; учебной и производственной практиками.</p> <p>Приступая к изучению дисциплины «Радиационная физика», студент должен знать все разделы модулей «Общая физика» и «Теоретическая физика», основы математики в объеме трех курсов университета.</p> <p>Освоение данной дисциплины необходимо для прохождения научно-производственной практики, выполнения выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.</p>

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1);
- способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б-УК-5);
- способности критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (Б-СЛК-2);
- способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (Б-УК-11);
- способности применить основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (Б-УК-13);
- способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1);
- способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2);
- способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4);
- способности применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-5);
- способности формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов (Б-ПК-7).

Дидактические единицы дисциплины:

Цели дисциплины и основные понятия дозиметрии. Ядерная медицина. Ядерные реакции и получение радиоактивных нуклидов. Применение радиоактивных нуклидов в медицине. Применение радиоактивных нуклидов в медицине. Способы получения радиоактивных препаратов для медицинских применений. Прохождение быстрых заряженных частиц через вещество. Ионизационные потери тяжелых заряженных частиц. Потери энергии электронов. Многократное рассеяние быстрых частиц в среде. Взаимодействие γ -излучения с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом. Коллективные эффекты при взаимодействии быстрых частиц и квантов с конденсированным веществом. Упругое рассеяние частиц и квантов, эффекты каналирования и излучения при каналировании, дифракция рентгеновского и гамма-излучений в кристаллах. Использование пучков монохроматического излучения в медицине. Эффект каналирования заряженных частиц. Дифракция рентгеновских лучей. Использование пучков монохроматического излучения. Моделирование процессов прохождения частиц и квантов через вещество. Уравнение переноса, метод статистического моделирования. Программы моделирования переноса излучения. Ионизационные детекторы. Ионизирующее излучение. Токовая ионизационная камера. Импульсная ионизационная камера. Дозиметрия ионизирующего излучения. Детекторы с газовым усилением. Пропорциональные счётчики и камеры,

	газоразрядные счетчики. Твердотельные детекторы. Счетчики на изоляторах, полупроводниковые детекторы, сцинтилляционные счетчики. Особенности использование детекторов в медицине. Детектирование и дозиметрия нейтронов, сцинтиграфия, компьютерная томография, позитронно-эмиссионная томография.
Б.3.2.5.5.	ОСНОВЫ ИНТРОСКОПИИ
Б.3.2.5.6.	БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ
Б.3.2.5.7.	ПРАКТИКУМ ПО ЭЛЕКТРОНИКЕ
Б.3.2.5.8.	МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ
Б.3.2.5.9.	СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ
Б.3.2.5.10.	МЕТОДЫ РАДИОЦИОННОЙ ФИЗИКИ
Б.3.2.5.11.	МЕДИЦИНСКИЕ ОСНОВЫ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ
Б.3.2.5.12.	<p>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД</p> <p><i>Цель дисциплины:</i> подготовка бакалавра к освоению теоретических знаний, основных методов наблюдения, измерения и экспериментирования в области физики конденсированных сред.</p> <p><i>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:</i> Дисциплина «Электромагнитные свойства конденсированных сред», входит в вариативную часть профессионального цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика, предназначен для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения, а также в дополнение основному модулю «Общая физика» разделов «Электричество и магнетизм» и «Оптика».</p> <p>Содержание дисциплины логически взаимосвязано с другими частями ООП: разделами «Механика», «Молекулярная физика», «Оптика», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», модулем «Теоретическая физика»; учебной и производственной практиками.</p> <p>Приступая к изучению дисциплины, бакалавр должен знать физику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Требования к математической подготовке бакалавра, безусловно предполагающие знание школьного курса математики, оказываются более высокими. Большое внимание в самостоятельной работе студентов уделяется анализу литературы по темам, связанным с изучаемым курсом.</p> <p><i>Требования к результатам освоения дисциплины:</i> Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (Б-УК-1); – способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4); – способности выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и

	<p>профессионального саморазвития и самосовершенствования (Б-УК-15);</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (Б-ПК-1); – способности применять на практике базовые профессиональные навыки (Б-ПК-2); – способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-4). <p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Основные проблемы и направления развития электричества и магнетизма и оптики. Классическая электромагнитная теория света. Ограниченность классической теории. Корпускулярно - волновой дуализм. Квазистационарные поля. Критерии квазистационарности. Переходные процессы в RC и LC цепях. Колебательный контур. Собственные колебания в контуре. Уравнение гармонических колебаний. Энергия запасенная в контуре. Затухающие колебания в контуре и их уравнение. Показатель затухания. Время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура. Вынужденные колебания в контуре. Резонанс. Ширина резонансной кривой и её связь с добротностью контура. Процесс установления вынужденных колебаний.</p> <p>Образование волны. Волновое уравнение. Монохроматические колебания и волны. Понятие о разложении Фурье. Энергия переносимая монохроматической волной. Классификация волн. Понятие о поляризации. Основные понятия: поток лучистой энергии, сила света, освещенность, яркость источника, светимость, интенсивность. Единицы световых измерений. Световые измерения.</p> <p>Нелинейные оптические явления. Поляризация среды в поле высокоинтенсивного лазерного излучения. Среда с квадратичной нелинейностью. Генерация гармоник, оптическое детектирование. Фазовый синхронизм и его реализация. Среда с кубической нелинейностью. Самофокусировка волновых пучков. Вынужденное комбинационное рассеяние света.</p>
Б.3.КВ.1.	<p>Курс по выбору</p> <p>Профили:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»
Б.2.КВ.1.1.	КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ
Б.2.КВ.1.2.	ТЕОРИЯ РЕДЖЕ)
Ф.1.	<p>ФДТ</p> <p>Профили:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»; - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА» - «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»
Ф.1.1.	ЛОГИКА
Ф.1.2.	НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
Ф.1.3.	ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ПРАВО И ИЗБИРАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В РФ
Ф.1.4.	ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ
Ф.1.5.	ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Ф.2.	<p>ФДТ</p> <p>Профили:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»;

	- « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »
Ф.2.1.	ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕНЬЮТОНОВСКИХ И АНИЗОТРОПНЫХ ЖИДКОСТЕЙ
Ф.3.	ФДТ <i>Профиль «Медицинская физика»</i>
Ф.3.1.	ПЛАНИРОВАНИЕ РАДИОЦИОННОЙ ТЕРАПИИ
Ф.3.2.	НАНОСТРУКТУРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Б.4.	ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА <i>Цель дисциплины:</i> формирование у обучающихся прикладных двигательных умений и навыков, потребности в физическом совершенствовании и здоровом образе жизни. <i>Место дисциплины в структуре бакалаврской программы:</i> Дисциплина «Физическая культура» является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки обучающихся по основной образовательной программе по направлению подготовки 011200.62 Физика. <i>Требования к результатам освоения дисциплины:</i> Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способности применять средства самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (Б-УК-14); – способности добиваться намеченной цели (Б-СЛК-1); – способности следовать социально-значимым представлениям о здоровом образе жизни (Б-СЛК-5). <i>Дидактические единицы дисциплины:</i> Определение понятия «культура»; понятие «культура физическая» и её связь с общей культурой; виды физической культуры; основные понятия теории физической культуры; средства физической культуры; этапы развития теории физической культуры; функции и принципы физической культуры как социального явления. Общая характеристика физических качеств: силы, быстроты, выносливости, координации, гибкости. Плавание. Волейбол. Баскетбол. Гимнастика. Легкая атлетика. Основы обучения двигательным действиям; взаимодействие двигательных навыков; основы формирования двигательных навыков. Понятие о физической нагрузке; понятие об отдыхе между физическими нагрузками; энергообеспечение организма человека при мышечной работе; определение оптимальной физической нагрузки. Общая характеристика валеологии как научной и учебной дисциплины; здоровье: сущность понятия и его компоненты; образ жизни и здоровье; двигательная активность и здоровье; понятие о медико-биологических методах восстановления. Физическая культура в различные периоды жизни человека.
Б.5.	УЧЕБНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
Б.5.1.	УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
Б.5.1.1. Б.5.1.2.	УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА <i>Профили:</i> - « ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА »; - « ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА »
Б.5.1.3.	УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА <i>Профиль «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»</i>

Цели учебной практики:

Образовательные цели прохождения учебной практики:

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных структур в области физики конденсированного состояния.

Профессиональные цели прохождения учебной практики:

- закрепление теоретических знаний в области физики конденсированного состояния;
- приобретение практических навыков работы при планировании и проведении исследований (теоретических и экспериментальных).

Место учебной практики в структуре основной образовательной программы:

Учебная практика будущих бакалавров проводится в соответствии с учебным планом и является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки обучающихся по основной образовательной программе Самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 011200.62 Физика профиль «Физика конденсированного состояния». Учебная практика служит важным этапом профессиональной подготовки будущих бакалавров в выбранной области образования. Обучающиеся за период ее прохождения получают возможность: сопоставить свои ожидания и реалии будущей профессиональной деятельности; приобрести знания и основы формируемых компетенций, необходимые для освоения профессиональных дисциплин и продуктивной работы.

Содержание учебной практики логически взаимосвязано с другими дисциплинами (модулями) ООП: модулями «Общая физика», «Теоретическая физика», «Методы математической физики», «Информатика»; дисциплинами: «Теория излучения электромагнитного поля», «Теоретическая физика твердого тела», «Экспериментальная физика твердого тела», «Экспериментальная радиационная физика», производственной практикой, а также итоговой государственной аттестацией.

Компетенции, приобретенные в результате прохождения учебной практики, необходимы будущему бакалавру для квалифицированной работы в исследовательских учреждениях и центрах, лабораториях и предприятиях.

Требования к результатам прохождения учебной практики:

В процессе прохождения учебной практики будущий бакалавр должен овладеть следующими компетенциями:

- способности добиваться намеченной цели (Б-СЛК-1);
- способности использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (Б-УК-3);
- способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4);
- способности работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчиняться (Б-УК-16);
- способности применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем

	<p>подготовки) (Б-ПК-5);</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-6); – способности формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов (Б-ПК-7); – способности понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (Б-ПК-8); – способности понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (Б-ПК-9).
	<p>Разделы (этапы) учебной практики:</p> <p>Раздел 1. Установочная конференция</p> <p>Раздел 2. Инструктаж по технике безопасности</p> <p>Раздел 3. Основной этап выполнения заданий по учебной практике</p> <p>Раздел 4. Подготовка отчета по практике</p> <p>Раздел 5. Публичная защита отчета</p>
Б.5.1.4.	<p>УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА Профиль «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»</p> <p>Цели учебной практики:</p> <p>Образовательные цели прохождения учебной практики:</p> <p>Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных структур в области медицинской физики.</p> <p>Профессиональные цели прохождения учебной практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – закрепление теоретических знаний в области медицинской физики: радиационной физики; – приобретение практических навыков работы с нормативными и правовыми документами. <p>Место учебной практики в структуре основной образовательной программы:</p> <p>Учебная практика будущих бакалавров проводится в соответствии с учебным планом и является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки обучающихся по основной образовательной программе по направлению подготовки 011200.62 Физика профиль «Медицинская физика». Учебная практика служит важным этапом профессиональной подготовки будущих бакалавров в области медицинской физики. Обучающиеся за период ее прохождения получают возможность: сопоставить свои ожидания и реалии будущей профессиональной деятельности; приобрести знания и основы формируемых компетенций, необходимые для освоения профессиональных дисциплин и продуктивной работы.</p> <p>Содержание учебной практики логически взаимосвязано с другими частями ООП: дисциплинами «Радиационная физика», «Физические основы электроники», «Медицинская электроника и измерительные преобразователи», «Ускорители и радиационные установки», «Медицинские основы лучевой терапии», модулями «Общая физика», «Информатика», «Теоретическая физика», «Математика», производственной практикой, а также итоговой аттестацией.</p> <p>Компетенции, приобретенные в результате прохождения учебной практики, необходимы будущему бакалавру для квалифицированной</p>

	<p>работы в медицинских учреждениях и центрах, структурах здравоохранения.</p> <p>Требования к результатам прохождения учебной практики:</p> <p>В процессе прохождения учебной практики будущий бакалавр должен овладеть следующими компетенциями:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности добиваться намеченной цели (Б-СЛК-1); – способности работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчиняться (Б-УК-16); – способности использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (Б-УК-3); – способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4); – способности применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-5); – способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-6); – способности формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов (Б-ПК-7); – способности понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (Б-ПК-8); – способности понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (Б-ПК-9). <p>Разделы (этапы) учебной практики:</p> <p>Раздел 1. Установочная конференция</p> <p>Раздел 2. Инструктаж по технике безопасности</p> <p>Раздел 3. Основной этап выполнения заданий по учебной практике</p> <p>Раздел 4. Подготовка отчета по практике</p> <p>Раздел 5. Публичная защита отчета</p>
Б.5.2.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
Б.5.2.1. Б.5.2.2.	<p>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</p> <p>Профили:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»; - «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»
Б.5.2.3.	<p>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</p> <p>Профиль «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»</p> <p>Цели производственной практики:</p> <p>Образовательные цели прохождения производственной практики:</p> <p>Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных структур, профессиональной самореализации в области наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.</p> <p>Профессиональные цели прохождения производственной практики:</p> <p>продолжить закрепление теоретических знаний и практических умений в областях: физика конденсированного состояния, физика концентрированных потоков энергии и их взаимодействие с веществом, движение заряженных частиц в веществе, взаимодействие рентгеновского</p>

излучения с веществом, теоретическая и математическая физика.

Место производственной практики в структуре основной образовательной программы:

Производственная практика будущих бакалавров проводится в соответствии с учебным планом и является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки обучающихся по основной образовательной программе по направлению подготовки 011200.62 Физика (профиль «Физика конденсированного состояния»). Производственная практика относится к циклу учебные и производственные практики в структуре ООП.

Содержание производственной практики логически взаимосвязано с другими дисциплинами ООП: модулем «Общая физика», модулем «Теоретическая физика», модулем «Методы математической физики», модулем «Информатика», дисциплинами «Теория излучения электромагнитного поля», «Теоретическая физика твердого тела», «Экспериментальная физика твердого тела», «Экспериментальная радиационная физика», а также итоговой аттестацией.

Требования к результатам прохождения производственной практики:

В процессе прохождения производственной практики будущий бакалавр должен овладеть следующими компетенциями:

- способности добиваться намеченной цели (Б-СЛК-1);
- способности использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (Б-УК-3);
- способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (Б-УК-4);
- способности работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчиняться (Б-УК-16);
- способности применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-5);
- способности пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (Б-ПК-6);
- способности формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов (Б-ПК-7);
- способности понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (Б-ПК-8);
- способности понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (Б-ПК-9).
- способности применять базовые математические знания при анализе физических задач (СПК-1);
- способности применять базовые знания по теоретической физике при анализе физических проблем (СПК-2);
- способности применять базовые экспериментальные методы при исследовании физических свойств материалов (СПК-3).

Разделы (этапы) производственной практики:

Раздел 1. Установочная конференция по практике

	<p><i>Раздел 2. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте</i></p> <p><i>Раздел 3. Производственный этап. Выполнение заданий в условиях производства</i></p> <p><i>Раздел 4. Подготовка отчета по практике к защите</i></p> <p><i>Раздел 5. Публичная защита отчета по практике</i></p>
Б.5.2.4.	<p>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА <i>Профиль «Медицинская физика»</i></p> <p><i>Цели производственной практики:</i></p> <p><i>Образовательные цели прохождения производственной практики:</i> Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных структур, профессиональной самореализации в области наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.</p> <p><i>Профессиональные цели прохождения производственной практики:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – продолжить закрепление теоретических знаний и практических умений в областях: физика атомного ядра и элементарных частиц, биологическое действие ионизирующих излучений, медицинские основы лучевой терапии, анатомия человека, безопасность жизнедеятельности, основы интроскопии в условиях производственной среды. – развивать практические навыки работы на дозиметрических фантомах, системах планирования лучевой терапии, линейных ускорителях, гамма-терапевтических аппаратах, диагностическом оборудовании. <p><i>Место производственной практики в структуре основной образовательной программы:</i> Производственная практика будущих бакалавров проводится в соответствии с учебным планом и является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки обучающихся по основной образовательной программе самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 011200.62 Физика (профиль «Медицинская физика»). Производственная практика относится к циклу Б.5 (Учебные и производственные практики) в структуре ООП.</p> <p>Содержание производственной практики логически взаимосвязано с другими дисциплинами ООП: «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Биологическое действие ионизирующих излучений», «Основы интроскопии», «Медицинские основы лучевой терапии», «Анатомия человека», «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности» и др.</p> <p>Компетенции, приобретенные в результате прохождения производственной практики, необходимы будущему бакалавру для квалифицированной работы на производственных предприятиях, в бизнес-структурах, научных лабораториях, учебных заведениях.</p> <p><i>Требования к результатам прохождения производственной практики:</i> В процессе прохождения производственной практики будущий бакалавр должен овладеть следующими компетенциями:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности применить основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (Б-УК-13); – способности работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчиняться (Б-УК-16); – способности критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (Б-

	<p>СЛК-2);</p> <ul style="list-style-type: none"> – способности следовать этическим и правовым нормам; толерантностью; способностью к социальной адаптации (Б-СЛК-3); – способности эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование (Б-ПК-3); – способности формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, правовых, этических аспектов (Б-ПК-7); – способности проводить полное дозиметрическое обслуживание гамма-терапевтических аппаратов и ускорителей электронов с использованием водных и твердотельных фантомов (Б-СПК-1); – способности работать на современных системах планирования облучения с учетом анализа дозного поля терапевтического аппарата (Б-СПК-2). <p>Разделы (этапы) производственной практики:</p> <p><i>Раздел 1.</i> Установочная конференция по практике</p> <p><i>Раздел 2.</i> Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте</p> <p><i>Раздел 3.</i> Производственный этап. Выполнение заданий в условиях производства</p> <p><i>Раздел 4.</i> Подготовка отчета по практике к защите</p> <p><i>Раздел 5.</i> Публичная защита отчета по практике</p>
Б.6.	ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ

7.2. Развернутое содержание учебных элементов основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика.

Содержание представлено в календарном учебном графике, учебном плане, рабочих программах учебных дисциплин, программах научно-исследовательской и педагогической практик, научно-исследовательской работы и итоговой государственной аттестации, составленных в соответствии с требованиями к разработке основных образовательных программ СУОС ВПО НИУ «БелГУ» (раздел IX).

VIII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА

8.1. Требования соответствуют требованиям СУОС ВПО НИУ «БелГУ» и включают в себя:

- «Общие требования» (п.10.1.);
- «Требования к организации практик бакалавров» (п. 10.2.);
- «Требования к учебно-методическим и информационным условиям реализации основной образовательной программы бакалавров» (п. 10.3.)*;
- «Требования к кадровым условиям реализации ООП бакалавриата» (п. 10.4.);
- «Требования к финансовым условиям реализации ООП

- бакалавриата» (п. 10.5.);
– «Требования к материально-технической базе» (п. 10.6.)**

Примечание:

* – Учебный процесс реализации основной образовательной программы обеспечен:

- средствами вычислительной техники (компьютерные классы НИУ «БелГУ»);

- базами данных библиотеки (база данных библиотеки НИУ «БелГУ», тематические базы данных www.physics.vir.ru, ufn.ru/ru/articles/, exponent.ru, matlab.ru, astrolabe.ru, РУБРИКОН, АРБИКОН, Научная электронная библиотека, Университетская информационная система РОССИЯ, Российская государственная библиотека, и многие другие);

- новыми информационными технологиями (электронные учебники, системы контроля знаний, ИНТЕРНЕТ, обучающими программами);

- доступом к зарубежным электронным научным информационным ресурсам: да (74, например: Национальные библиотеки Европы, Австралии, Белоруссии, Великобритании, Германии, Библиотека колледжа Лондонского университета, и другие).

Библиотека имеет онлайн-доступ в международную и российскую информационные системы:

- электронную библиотеку диссертаций РГБ.

- университетскую информационную систему РОССИЯ для исследований и образования в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук.

- фонды Центральной библиотеки образовательных ресурсов Министерства образования и науки РФ, в которых насчитывается более 11 тыс. полнотекстовых версий электронных учебников и учебных пособий по основным дисциплинам и направлениям высшего профессионального образования, рекомендованных МО.

- ресурсы Научной электронной библиотеки (РФФИ).

- базы данных компании ЭБСКО (журналы социально-гуманитарной и медицинской тематики, энциклопедии, справочники и реферативные сборники на английском языке, российские центральные и региональные периодические издания).

** – Процесс реализации основной образовательной программы обеспечен необходимой материально-технической базой, включающей в себя

– компьютерные классы с выходом в Интернет;

– комплекс лабораторий (лаборатория физических исследований, лаборатория технологии обработки материалов, лаборатория рентгеноструктурного анализа и электронной микроскопии, лаборатория компьютерного моделирования, лаборатория зондовой микроскопии, лаборатория металлографии и др.);

– приборную базу, включающую

- вычислительный 64 – процессорный кластер T-платформы для математических и инженерных расчетов;
- растровый электронный микроскоп Quanta 600 FEG;
- растровый ионно-электронный микроскоп Quanta 200 3D;
- просвечивающий электронный микроскоп фирмы JEOL JEM2100;
- просвечивающий электронный микроскоп фирмы FEI Tecnai G2 20F S-TWIN;
- рентгеновский спектрометр ARL OPTIM`X с диапазоном определяемых элементов от фтора до урана;
- рентгеновский дифрактометр ARL X`TRA;
- нанотехнологические комплексы NTEGRA Vita и Aura, включающие наноиндентор, атомно-силовой и туннельный микроскопы;
- термоанализатор STD Q600 для высокотемпературного дифференциально-термического, термогравиметрического анализа, дифференциальной сканирующей калориметрии;
- ИК-Фурье спектрометр-микроскоп Nicolet 6700;
- лазерный дифракционный анализатор размера частиц Анализетте 22 Nanotech;
- анализатор удельной площади поверхности TriStar II 3020;
- ртутный порозиметр AutoPore IV9500;
- высокотемпературный трибометр High-temperature Tribometr (CSM-Instruments);
- скретч тестер REVETEST (CSM-Instruments);
- автоматическая система анализа микротвердости на базе моторизованного микротвердомера DM 8B AUTO;
- Твердомеры 3000BLD по Бринеллю, 402 MVD по Виккерсу и Wilson Wolperrt 600MRD по Роквеллу;
- оптические инвертированные микроскопы Olympus GX51 и Olympus GX71;
- вакуумный пост JEE-420;
- комплекс оборудования Struers для получения образцов и их подготовки к испытаниям (LaboPol-5, TenuPol-5, TegraPol-31, LektroPol-5);
- ионная пушка Fishione 1010 для подготовки образцов для электронной микроскопии;
- универсальная гидравлическая испытательная машина для статических испытаний Instron 300LX-B1-C3-J1C;
- напольная сервогидравлическая испытательная машина Instron 8801;
- универсальная напольная электромеханическая испытательная машина Instron 5882;
- высокоскоростная машина для испытаний на усталость при изгибе балки с вращением модели Р.Р. Мура Instron;
- лабораторный комплекс оборудования для нанесения покрытий методами микродугового оксидирования и электроискрового легирования;

- установка для вакуумной электронно-лучевой наплавки износостойких покрытий ЭЛУ-5;
- установка для ионного азотирования и осаждения функциональных покрытий на материалах и изделиях вакуумно-дуговым методом ННВ6.6-И1;
- стан винтовой прокатки вакуумный;
- стан радиально-сдвиговой прокатки РСП 14-40;
- трехвалковый стан сортовой прокатки ТРИО-180;
- гидравлические прессы производства ОАО «Гидропресс» мощностью 100 и 400 т.с., оснащенные изометрическим блоком;
- сушилка леофильная AdVantage Plus Freeze Dryer XL-70;
- комплекс оборудования для термической обработки металлов и сплавов (печи муфельные Nabertherm, ИТМ и др.);
- проволочно-вырезной пятикоординатный станок SODICK модели AQ300L (точность позиционирования 100нм, дискретность измерительной системы 10нм, точность обрабатываемой детали составляет 6-8мкм, шероховатость соответствует IX классу).

IX. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 011200.62 ФИЗИКА

9.1. В процессе реализации основной образовательной программы выполняются требования к обеспечению гарантии ее качества (раздел XI. СУОС ВПО НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 011200.62 Физика):

- Требования к условиям гарантии качества подготовки* (п.11.1.);
- Требования к видам и формам оценки качества освоения бакалаврских программ** (п. 11.2.);
- Требования к фондам оценочных средств** (п. 11.3.);
- Требования к итоговой государственной аттестации** (п. 11.4.)

9.2. Требования к условиям гарантии качества подготовки (п. 11.1 СУОС ВПО), обозначенные (*), дополнительно интерпретированы пунктами 9.4-10.2 настоящей программы.

9.3. Требования к видам и формам оценки качества освоения бакалаврских программ, к фондам оценочных средств, к итоговой государственной аттестации, обозначенные (**) достаточно подробно представлены в СУОС ВПО: п. 11.2.; п. 11.3.; п. 11.4.

9.4. Требования к условиям гарантии качества подготовки включают в себя:

- разработку стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;
- мониторинг, периодическое рецензирование образовательных программ;

- разработку объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечение компетентности преподавательского состава;
- регулярное проведение самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- информирование общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

9.5. Образовательная деятельность в НИУ «БелГУ» проводится на основе стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей.

9.5.1. Основная образовательная программа по направлению подготовки 011200.62 Физика реализуется в НИУ «БелГУ», являющемся центром образования, культуры, науки и инноваций и осуществляющем опережающую подготовку интеллектуальной элиты общества на основе интеграции образования, науки и производства, способной к практической реализации новых знаний и профессиональных компетенций.

9.5.2. Реализация основной образовательной программы направлена на подготовку бакалавров в области наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.

9.5.3. Специфической особенностью реализуемой основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика является обеспечение выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей подготовке бакалавров нового типа, обладающих углубленными специальными и фундаментальными знаниями в области физики, а также формирование универсальных, социально-личностных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями СУОС ВПО.

9.5.4. Основная образовательная программа по направлению подготовки 011200.62 Физика реализуется в условиях сертифицированной системы менеджмента качества на соответствие требованиям MS ISO 9001:2008 (сертификат №: 09.440.026 от 22 июня 2009). Проектирование, разработка и осуществление образовательной деятельности по данной программе являются одной из областей сертификации СМК в соответствии с областью лицензирования и государственной аккредитации.

9.5.5. Для разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников по основной образовательной программе по направлению подготовки 011200.62 Физика привлекаются следующие категории представителей работодателей: действительные и потенциальные заказчики – ЗАО «Энергомаш» (г. Белгород), ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат» (г. Старый Оскол); посредники, заинтересованные в распространении информации и заключении контракта – Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН (г. Москва), НИИ ядерной

физики им. Д.В. Скобельцева при МГУ им. М.В. Ломоносова, Объединенный институт ядерных исследований (г. Дубна, Московская область), ЦНИИТМАШ (г. Москва), Петербургский институт ядерной физики РАН (г. Гатчина, Ленинградская область); предприятия, потенциальные подрядчики на формирование совместных творческих коллективов профессорско-преподавательского состава с участием молодых ученых, аспирантов и студентов – ГОУ ВПО «Рязанский радиотехнический университет» (г. Рязань), ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет»; предприятия, использующие услугу (разработку) в последующем – ЗАО Народное предприятие «Механический завод» (г. Белгород), ООО «Асклепий» (г. Белгород), ОГУЗ «Белгородский онкологический диспансер» (г. Белгород), Клиника лечебно-профилактической медицины (г. Белгород); органы государственной власти и управления – департамент образования и молодежной политики Белгородской области, заинтересованные в подобной разработке.

9.5.6. Стратегия по обеспечению качества подготовки выпускников в рамках основной образовательной программы находит свое отражение в целевой программе «Менеджмент качества» (Комплексная программа развития ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет» на 2009-2015 гг.), которая ориентирована на создание условий для удовлетворения потребностей и ожиданий потребителей и других заинтересованных сторон в качественном образовании, повышение конкурентоспособности профессионального образования на международном рынке образовательных услуг.

9.6. В процессе реализации основной образовательной программы регулярно осуществляются ее периодическое рецензирование и мониторинг удовлетворенности потребителей в целях получения информации о степени выполнения университетом их требований в сфере образовательных услуг; ее учета при актуализации требований для проектирования и реализации магистерской программы; оценки конкурентоспособности образовательных услуг; разработки корректирующих и предупреждающих действий для совершенствования системы менеджмента качества и повышения ее результативности.

9.6.1. В структуру мониторинга включены все группы потребителей: абитуриенты, обучающиеся, преподаватели, сотрудники, работодатели, в соответствии с которыми определены следующие объекты оценки: условия, созданные абитуриентам для поступления в университет; качество образовательных услуг, оказываемых магистрам; условия, необходимые для реализации образовательных услуг преподавателями; условия, необходимые для реализации образовательных услуг сотрудниками: административно-управленческий персонал; учебно-вспомогательный персонал; инженерно-технические работники и прочий обслуживающий персонал; качество подготовки выпускников, оцениваемое работодателями.

9.6.2. Периодическое рецензирование основной образовательной программы осуществляется выпускающей кафедрой в случае поступления запроса на внесение изменений от потребителя (работодателя, заказчика, магистранта), если данный запрос не противоречит требованиям соответствующего СУОС ВПО; внутренними аудиторами СМК НИУ «БелГУ» на предмет выполнения программы в соответствии с требованиями СУОС ВПО на основе документированной процедуры «Реализация образовательных программ ВПО» на уровне инженерно-физического факультета; на уровне Федерального агентства по образованию Министерства образования и науки РФ в процессе государственной аккредитации.

9.7. Реализация основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика включает в себя разработку объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников.

9.7.1. Нормативными документами, регламентирующими правила и инструкции по оцениванию успеваемости обучающихся, являются Положения о применении дисциплинарных взысканий за нарушение академических норм в написании письменных учебных работ в НИУ «БелГУ»; о промежуточной аттестации; о выпускных квалификационных работах бакалавра, по программам получения дополнительных квалификаций; об итоговой государственной аттестации выпускников НИУ «БелГУ»; о самостоятельной работе студентов; о формировании фонда тестовых заданий.

9.8. Одним из важнейших стратегических приоритетов в процессе реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 011200.62 Физика является обеспечение гарантий качества преподавания.

9.8.1. Реализация основной образовательной программы предполагает обеспечение двух групп организационно-педагогических условий, обеспечивающих гарантии качества преподавания.

9.8.2. Первая группа условий не зависит от преподавателей и включает социальные гарантии на уровне всей системы профессионального высшего образования и объективные условия НИУ «БелГУ»: развитие системы менеджмента качества; программно-информационное обеспечение образовательного процесса; содействие непрерывному опережающему повышению уровня профессиональной и психолого-педагогической компетентности преподавателя; предоставление преподавателю возможности включения в инновационную деятельность вуза; проведение мониторинга удовлетворенности преподавателей условиями своей профессиональной деятельности.

9.8.3. Вторая группа условий напрямую зависит от самих преподавателей и включает в себя: мотивационную готовность преподавателя к взаимодействию в процессе разработки и реализации программного и учебно-методического обеспечения по направлению подготовки;

использование современных образовательных технологий, активных и интерактивных методов и средств обучения; готовность преподавателя к разработке и реализации системы контроля качества подготовки обучаемых.

9.9. Результаты реализации основной образовательной программы ежегодно подвергаются самообследованию и анализу со стороны руководства в рамках СМК по согласованным критериям и сопоставляются с результатами других образовательных учреждений с привлечением представителей работодателей.

9.9.1. Основными структурными компонентами по самообследованию являются: содержание подготовки (анализ рабочего учебного плана основной образовательной программы, учебно-методическое обеспечение; качество подготовки

(внутривузовскую систему контроля качества подготовки выпускников, перечень основных предприятий, с которыми имеются договора на подготовку выпускников и распределение магистров, научно-исследовательскую работу обучающихся, оценку качества знаний, воспитательную деятельность; условия, определяющие качество подготовки (кадры, научно-исследовательская деятельность кафедры, социальная структура и поддержка студентов, инновационная деятельность, международное сотрудничество, материально-техническая база, финансовое обеспечение основной образовательной программы) и др.

9.9.2. Выпускающая кафедра основной образовательной программы ежегодно представляет информацию в соответствующий деканат факультета для выполнения анализа СМК со стороны руководства (декана), который позволяет выявить существующие проблемы и разработать систему мер по ее улучшению и необходимости изменений.

9.9.3. Составляющимися для анализа со стороны руководства (декана) являются: анализ результатов внутренних аудитов; анализ сведений, получаемых за счет организации обратной связи с потребителями образовательных услуг; анализ результатов функционирования процесса: анализ целей в области качества, анализ содержания подготовки по основной образовательной программе; анализ результатов соответствия образовательных услуг; статус предупреждающих и корректирующих действий; анализ последующих действий, вытекающих из предыдущих анализов со стороны руководства; анализ изменений, которые могут повлиять на СМК; рекомендаций по улучшению СМК НИУ «БелГУ».

9.10. Выпускающая кафедра основной образовательной программы регулярно оценивает восприятие обществом результатов реализации данной программы, планов, инноваций по совершенствованию профессиональной подготовки бакалавров.

9.10.1. Деятельность выпускающей кафедры по информированию общественности направлена на координацию и освещение собственной деятельности средствами массовой информации, на создание положительного имиджа в глазах общественности.

9.10.2. Основными способами оценки являются опросы; интервью; анализ публикаций в СМИ, отчетов, отзывов; публичные встречи; презентации; учет мнений государственных и общественных органов и пр.