

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

03.04.02 ФИЗИКА

ПРОФИЛЬ ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ АКАДЕМИЧЕСКАЯ МАГИСТРАТУРА

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
М1 Общенаучный цикл		
М1.Б Базовая часть		
М1.Б.1	<p style="text-align: center;">Методологические основы современного естествознания</p> <p>Цель изучения дисциплины: Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: «Программирование», «Общая физика», «Теоретическая физика», «Астрофизика».</p> <p>Параллельно изучаются дисциплины «Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств», «Теория твердого тела», «Физическая акустика», знания и навыки которых используются в рассматриваемом курсе при анализе современных достижений в естественных науках.</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Физика углеродных наноматериалов» и «Приборы и методы спектроскопии твердого тела», «Проблемы современной физики»</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <p>ОК-2 -способность демонстрировать углубленные знания в области гуманитарных и экономических наук;</p> <p>ОК-4 - способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов;</p> <p>ОК-6- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности;</p> <p>ОК 7 - способность к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и иностранным языками как средством делового общения;</p> <p>ОК- 8 -умеет применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для способностью руководить научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов и школьников в области физики;</p> <p>ПК-11 - способность руководить научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов и школьников в области физики;</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - иерархию физических законов; - проблематику естественных и гуманитарных наук, - взаимосвязь свойств пространства-времени и основных физических законов; - основные законы материалистической диалектики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять законы диалектики для анализа физических законов; - использовать критерии для введения классификаций при обобщении физических теорий, 	108(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>- прогнозировать тенденции развития физических представлений на эволюцию биосферы, солнечной системы, галактики, Вселенной.</p> <p>Владеть: методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения материалов по современным проблемам физики и естественных наук, - методами дискуссии по проблемам создания современной естественнонаучной картины мира.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы: Раздел 1. Анализ основных законов материалистической диалектики Раздел 2. Эмпирические и теоретические методы науки. 2.1.Эмпирические методы науки: наблюдение, измерение, эксперимент. Абстрагирование и идеализация. Методы установления причинных связей (каноны Милля). 2.2.Теоретические методы в науке. Принципы аксиоматического построения научной теории. 2.3 Пространство и время. Специальная теория относительности (СТО). Общая теория относительности (ОТО). Раздел 3.Философские проблемы развития физической картины мира. 3.1. Философские проблемы возникновения жизни, разума, человека во Вселенной. Проблема поиска цивилизаций 3.2. Философские проблемы развития физической картины мира. Космология и физика элементарных частиц. 3.3.Многомерность пространства.Теория струн, как идея объединения полевых и квантовых свойств материи. Раздел.4. Философские проблемы химии. Концептуальные системы и современные достижения химии Раздел 5. Проблема самоорганизации в естественных науках. Синергетика – проблемы, методы, результаты, философский анализ</p>	
М1.Б.2	<p>Специальный физический практикум Цель изучения дисциплины: Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: «Общая физика», «Основы теоретической физики», «Методы математической физики», «Физика углеродных состояний», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия» «Векторный и тензорный анализ», «Исследование структуры и свойств углеродных наноструктур», «Компьютерные технологии в науке и производстве».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Электрические и магнитные свойства твердых тел», «Волновые процессы в конденсированных средах», «Современные проблемы естествознания», а также в научно-исследовательской работе и написании магистерской диссертации</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций: ОК-1-способность демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук ОК-3-способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой</p>	216(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>деятельности.</p> <p>ОК-8-способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и иностранными языками как средством делового общения.</p> <p>ОК-9-способностью к активной социальной мобильности, способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, способностью к управлению научным коллективом.</p> <p>ПК-5-способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы исследования структуры, состава и физических свойств поверхности и тонких пленок; - методы получения полупроводниковых сверхтонких пленок; - механизмы формирования наноразмерных структур; - особенности формирования эпитаксиальных наноразмерных структур; - процессы на поверхности твердых тел; - теоретические основы зарождения и роста пленок. - физическую сущность процессов, протекающих в проводящих, полупроводниковых, диэлектрических, магнитных материалах и в структурах, созданных на основе этих материалов, в том числе и при воздействии внешних полей и изменении температуры. - современные тенденции в развитии физики твердого тела и полупроводников, приборов и устройств на их основе; - кристаллическое строение тел, электронные, фононные свойства твердого тела; - классификацию и процессы образования дефектов, их влияние на физические свойства твердых тел. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать материаловедческие задачи, - выполнять количественные оценки величины эффектов и характеристических параметров с учётом особенностей кристаллической структуры, электронного и фононного спектров, типа и концентрации легирующих примесей; - самостоятельно осваивать и грамотно применять результаты новых экспериментальных и теоретических исследований в области физики твердого тела и полупроводников; - самостоятельно выбирать методы и объекты исследований - применять к решению практических и теоретических задач основных положений структурного, электронного, фононного описания физических свойств твердого тела; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартной терминологией, определениями и обозначениями; - методами обоснованного выбора исследовательского оборудования, оценкой эффективности его работы и адекватности поставленной конкретной задаче; - анализом и оценкой полученных результатов и аргументацией для подтверждения сделанных на их основе выводов и принятых решений; - рациональными методами анализа и обработки научно-технической информации. - методами спектроскопии для исследований состава твердого тела и тонких 	

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	пленок; Дисциплина включает в себя следующие разделы : Раздел 1 Введение. Раздел 2. Структура поверхности и структурные дефекты. Раздел 3. Сорбционные процессы. Раздел 4. Объемная диффузия и поверхностная диффузия. Электронные свойства поверхности Раздел.5. Рост тонких плёнок. Раздел 6. Физические методы исследования состояния поверхности	
М1.В Вариативная часть		
М1.В.Од Обязательные дисциплины		
М1.В.Од.1	<p>Иностранный язык Цель изучения дисциплины: Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.</p> <p>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки магистра</p> <p>Дисциплина «Иностранный язык» относится к вариативной части общенаучного цикла образовательной программы по направлению подготовки 011200 «Физика».</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения иностранного языка на предыдущих ступенях образования.</p> <p>Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы для работы с научной литературой и научной периодикой; участия в работе научных семинаров, научных конференций; написании и оформлении научных статей.</p> <p>3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения</p> <p>Дисциплина «Иностранный язык» формирует следующие общекультурные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность демонстрировать углубленные знания в области гуманитарных и экономических наук (ОК-2); - способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК-6); - способность адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-7); - способность к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и иностранным языком как средством делового общения (ОК-8). <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>знать:</p>	180(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоем- кость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>- фонологические, лексические, грамматические явления и закономерности изучаемого языка как системы; литературную норму изучаемого языка (орфографическую, лексическую, грамматическую и стилистическую);</p> <p>- виды синтаксической связи, типы предложений, основные способы образования семантической, коммуникативной и структурной преемственности в тексте;</p> <p>- разнообразные языковые средства с целью выделения релевантной информации;</p> <p>- типичные ситуации взаимодействия в условиях межкультурного общения;</p> <p>- сущность и значение информации в развитии современного общества;</p> <p>- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; особенности традиционной и компьютерной лексикографии</p> <p>уметь:</p> <p>- применять в коммуникативной и профессиональной деятельности прагматические параметры высказывания (адаптация к предмету ситуации, типу адресата, условиям ситуации, интенции автора), интерпретацию художественного и газетно-публицистического текста; виды синтаксической связи, типы предложений, основные способы образования семантической, коммуникативной и структурной преемственности в тексте;</p> <p>- выбирать и адекватно употреблять лексические единицы в зависимости от контекста/регистра; выбирать и адекватно употреблять категориальные формы и другие грамматические средства в тексте.</p> <p>- оформлять речевое высказывание на иностранном языке в соответствии с предполагаемым социокультурным контекстом;</p> <p>- собирать и анализировать языковые факты с использованием традиционных методов и современных информационных технологий;</p> <p>- анализировать результаты собственной деятельности в рамках иноязычного общения.</p> <p>владеть:</p> <p>- орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормой изучаемых языков; общей и коммуникативной компетенциями (лингвистической, социо-культурной и прагматической) применительно ко всем видам коммуникативной деятельности в различных сферах речевой коммуникации;</p> <p>- навыками выделения видов контекстов и правилами сочетаемости слов; основными способами выражения семантической, коммуникативной и структурной преемственности между частями высказывания, композиционными элементами текста, сверхфразовыми единствами, предложениями.</p> <p>- устойчивыми навыками порождения речи с сохранением темпа, нормы, узуса и стиля языка.</p> <p>- различными моделями и стилями поведения с учетом культурных факторов;</p> <p>- умением критического анализа учебного процесса и учебных материалов с точки зрения их эффективности;</p> <p>- способностью творческого использования и развития знаний из различных областей профессиональной деятельности в ходе решения профессиональных задач;</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы: Раздел 1. Социально-деловая сфера общения. Раздел 2. Профессионально-деловая сфера общения.</p>	
М1.В.ОД.2	<p>Компьютерные технологии в науке и производстве</p> <p>Цель изучения дисциплины: Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: «Планирова-</p>	180(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>ние эксперимента», «Программирование», «Обработка данных эксперимента». Параллельно изучается дисциплина «Численное моделирование физических процессов в твердых телах», а также «Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств» из общенаучного цикла вариативной части, знания и навыки которых, используются в курсе «компьютерные технологии в науке и производстве».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин: «Современные методы преподавания физико-математических наук», а также в научно-исследовательской работе и написании магистерской диссертации.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОК-3). – способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-4). – способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК-6). <p>способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10)</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>знать: Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные компьютерные технологии, перспективы компьютерных технологий в науке и образовании; - принципы построения автоматизированных систем управления; знать принципы построения реляционных баз данных (на примере <i>MicrosoftAccess</i>) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать сетевые и мультимедиа технологии в образовании и науке; – создавать презентации с мультимедиа информацией (на примере <i>WindowsPowerPoint</i>), владеть решением типовых инженерных задач (на примере среды <i>Mathcad</i>) <p>Владеть:</p> <p>методами решения специальных задач с применением компьютерных и мультимедиа технологий в профессиональной и научной деятельности в области материаловедения и технологии материалов;</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Раздел 1. Общие сведения и классификация информационных технологий и информационных систем. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Этапы развития, цели внедрения, задачи информационных технологий и систем. 1.2. Классификация компьютерных пакетов, используемых для проведения расчетов и представления полученных результатов. Автоматизация обработки данных в пакете Office. 	

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	1.3 Структура документов. Шаблоны. Макросы. 1.4 Слияние документов. Технологии OLE, DDE. 2. Раздел 2. Информационные технологии в научных исследованиях и разработках. 2.1. Анализ возможностей компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований. 2.2. Программные продукты EXCEL, Grapher, MathCad, Origin. Компьютерные технологии в обмене научной информацией (MSAccess). 2.3 Планирование машинных экспериментов. Методы планирования эксперимента. Статистическое планирование машинных экспериментов в соответствии с моделями систем. Анализ результатов моделирования	
М1.В.ОД.3	<p align="center">Современные методы преподавания физико-математических наук</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин и базовой части учебного цикла ФГОС ВПО «Педагогическое образование» (квалификация бакалавр) или дисциплин общенаучного цикла, изученных в специалитете, позволяющие студентам освоить магистерскую программу.</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при педагогической и в научно-исследовательской работе в профессиональной области.</p> <p>ОК-4-способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов</p> <p>ОК-6-способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности</p> <p>ОК-7-способность адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности</p> <p>ОК-9-способность к активной социальной мобильности, способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, способностью к управлению научным коллективом</p> <p>ПК-11-способность руководить научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов и школьников в области физики ПК-36 - владеет современной информационной и библиографической культурой</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные компоненты процесса обучения и воспитания личности применительно к физико-математическим дисциплинам в образовательных учреждениях; • теоретические и методические основы преподавания физико-математических дисциплин в образовательных учреждениях; • современные методы преподавания физико-математических дисциплин, особенности их применения; • основные проблемы, возникающие при использовании современных методов обучения, и пути их решения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать, систематизировать и выявлять психолого-педагогические проблемы, возникающие при преподавании физико-математических дисциплин; • применять методы обучения, соответствующие возможностям и потребно- 	72(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>стям обучающихся;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в образовательных учреждениях <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками проектирования в решении современных проблем преподавания физико-математических дисциплин; • навыками восприятия и анализа текстов, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и умениями выбрать методы, формы и средства для проведения научного исследования; • навыками анализа педагогической ситуации <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <p>1. Раздел 1 Выявление современных тенденций преподавания физико-математических наук.</p> <p>1.1. Понятие метода в педагогике, классификация методов, их анализ.</p> <p>1.2. Современные проблемы преподавания физико-математических дисциплин и пути их решения.</p> <p>1.3. Требования государственных образовательных стандартов и их реализация.</p> <p>2. Раздел 2 Метод проектов.</p> <p>2.1. Суть метода, его сравнительный анализ. Типология проектов. Этапы работы над проектом.</p> <p>2.2. Принципы организации проектной деятельности. Характер педагогической деятельности в методе проектов. Трудности использования метода.</p> <p>3. Раздел 3. Исследовательские методы.</p> <p>3.1. Суть метода. Классификация исследовательских методов, их описание.</p> <p>3.2. Формы применения исследовательских методов на лекциях и практических занятиях.</p> <p>4. Раздел 4. Интерактивные методы.</p> <p>4.1. Классификация интерактивных методов. Кейс-метод. Имитационное моделирование.</p> <p>4.2. Ассесмент-центр. Портфолио. Занятия с использованием мультимедиа технологий.</p> <p>5. Раздел 5. Методы компьютерного моделирования физических процессов.</p> <p>5.1. Компьютерные демонстрации. Виртуальные лабораторные работы. Удаленный реальный физический эксперимент.</p> <p>5.2. Постановка проблемной ситуации с помощью компьютерного моделирования.</p> <p>6. Раздел 6. Численные методы в физике.</p> <p>6.1. Понятие о численных методах, областях их практического применения. Применение численных методов для решения практических задач математики, физики и других наук.</p> <p>6.2. Использование программных средств для решения задач численными методами.</p>	
М1.В.ОД.24	<p style="text-align: center;">Физика углеродных наноматериалов</p> <p>Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения элементарной физики и химии математического и естественнонаучного цикла. Для освоения данной дисциплины студенты должны владеть основными знаниями о строении вещества, типов кристаллических решеток, образовании ковалентных связей.</p>	144(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплины «исследование структуры и свойств углеродных наноструктур».</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <p>ОК-1 – способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук</p> <p>ОК-5 – способностью порождать новые идеи</p> <p>ПК-6 – способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки).</p> <p>ПК-7 – способностью свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки).</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технологии синтеза углеродных материалов, углеродных наноструктур и композитов на их основе; - методы экспериментального исследования структуры углеродных материалов – рентгенографические, электронно-микроскопические, методы сканирующей зондовой микроскопии; - методы моделирования углеродных наноструктур и наноструктурированных углеродных фаз; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Определять элементарную ячейку структуры, симметрию, тип кристаллической решетки; – уметь решать практические задачи исследования структуры углеродных материалов и композитов при помощи различных методов; <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми знаниями в области физики углеродных материалов; <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Раздел 1. Атом углерода и характеристика его связей. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Атом углерода. Валентное состояние атома углерода 1.2. Характеристика углерод-углеродной связи. 1.3. Диаграмма состояния углерода. 1.4. Структура и свойства алмаза, графита, карбина. 1.5. Фуллерены. Атомная структура. Свойства. 1.6. Нанотрубки. Атомная структура. Свойства. 1.7. Фазы на основе фуллеренов и нанотрубок. 1.8. Углеродные волокна. 1.9. Гипотетические углеродные наноструктуры. 1.10. Композитные материалы на основе углерода 	
М1.В.ДВ Дисциплины по выбору		
М1В.ДВ.1		
1	<p style="text-align: center;">Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: «Программирование», «Общая физика», «Теоретическая физика».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин: «Физика углеродных наноматериалов» и «Приборы и методы спектроскопии твердого тела».</p>	144(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <p>ОК-3 – способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять с</p> <p>ОК-5 – способностью порождать новые идеи</p> <p>ПК-3 – способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего.</p> <p>ПК-5 – способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе.</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы создания компьютерных моделей наноструктур; - методы численного решения задач оптимизации различных структур; - методы расчета свойств построенных структур. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять численные методы для решения задач из области физики твердого тела; – оценивать погрешности аппроксимации и точности приближенных решений; – делать правильные выводы из сопоставления результатов аналитической теории и численного эксперимента; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знаниями в области вычислительной физики и принципами их использования в профессиональной деятельности; – навыками постановки и моделирования физико-математических задач; – навыками самостоятельного решения основных задач физики конденсированного состояния; <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Раздел 1. Молекулярно-механические методы. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Полуэмпирические квантовомеханические и Ab Initio методы. 2. Раздел 2. Моделирование сложных кластеров. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Краевые эффекты в структурах. 2.2. Расчет электронной плотности. 2.3. Расчет колебательных спектров. 	
2	<p>Численное моделирование физических процессов в твердых телах</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: «Программирование», «Общая физика», «Теоретическая физика».</p> <p>Параллельно изучаются дисциплины «Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств», «Теория твердого тела» и «Физическая акустика», знания и навыки которых используются в курсе «Численное моделирование физических процессов в твердых телах». Для освоения дисциплины «численное моделирование физических процессов в твердых телах»</p>	144(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Физика углеродных наноматериалов» и «Приборы и методы спектроскопии твердого тела».</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-3). – способность выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-5). – способность эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование (ПК-3) – способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-5) <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы исследования компьютерных моделей; - методы создания компьютерных моделей в области физики твёрдого тела; - методы численного решения многочастичных задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять численные методы для решения задач из области физики твердого тела; – оценивать погрешности аппроксимации и точности приближенных решений; – делать правильные выводы из сопоставления результатов аналитической теории и численного эксперимента; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знаниями в области вычислительной физики и принципами их использования в профессиональной деятельности; – навыками постановки и моделирования физико-математических задач; навыками самостоятельного решения основных задач физики конденсированного состояния; <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <p>1. Раздел 1. Дискретные модели твердого тела.</p> <p>1.1. Одномерная модель упруго взаимодействующих материальных точек одинаковой массы.</p> <p>1.2. Модель упруго взаимодействующих материальных точек нескольких сортов.</p> <p>1.3 Одномерная модель взаимодействующих материальных точек одинаковой массы с учетом ангармоничности взаимодействия.</p> <p>2. Раздел 2. Непрерывные модели твердого тела.</p> <p>2.1. Описание распространения возмущений в твердом теле при помощи уравнения колебания струны.</p> <p>2.2. Двумерная центральносимметричная модель распространения упругих колебаний.</p>	
М1В.ДВ.2		
1	<p align="center">Теоретические основы спектроскопии</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: «Программирование», «Общая физика», «Гео-</p>	108(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>ретическая физика», «Астрофизика».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Физика углеродных наноматериалов» и «Приборы и методы спектроскопии твердого тела», «Проблемы преподавания современной физики», а также – при подготовке и написании ВКР по проблемам исследования структуры объектов методами спектроскопии.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук, (ОК1) – способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой), (ПК1) <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы формирования линейчатых, полосатых и сплошных спектров, - основные характеристики полос поглощения и излучения, - взаимосвязь характеристик полос со структурой молекул, атомов, кристаллов. - основы экспериментальных методов исследования в спектроскопии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять законы спектрофотометрии для анализа строения веществ, - проводить качественный и количественный спектрофотометрический анализ, - оценивать и оптимизировать погрешности данного анализа. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения материалов по современным проблемам проведения спектрофотометрического анализа, - методами обсуждения полученных результатов. <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Раздел 1. Основные понятия и представления. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Тема: Цели, задачи, эволюция представлений в прикладной оптике. 1.2. Тема: Современные методы спектроскопического анализа 2. Раздел 2. Методы проведения спектроскопического анализа. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Тема: Особенности проведения конкретных видов анализа в зависимости от свойств исходных образцов в оптической спектроскопии, точность анализа. 2.2. Тема: Другие методы спектроскопического анализа (рентгеноспектральный, гамма-спектроскопия, масспектроскопия), возможности, погрешность. 	
2	<p style="text-align: center;">Электрические и магнитные свойства твердых тел</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения курсов общей и теоретической физики.</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении «Основ спинтроники», «Волновых процессов в конденсированных средах».</p> <ul style="list-style-type: none"> – Способность демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1). 	108(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоем- кость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>– способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой) (ПК-1)</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные понятия и категории данного раздела физики – Основные законы магнетизма - Теории, объясняющие магнитные явления <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять полученные знания для решения прикладных и научных задач - Оперировать понятиями и категориями данного раздела физики - Объяснять особенности протекания магнитных явлений на основе изученных теорий <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использования изученных законов для решения учебных и прикладных задач – применения полученных знаний в исследовательской деятельности <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы:</p> <p>1. Раздел 1. Феноменологическое описание магнитного поля.</p> <p>1.1. Основные характеристики магнитного поля в магнетиках.</p> <p>1.2. Феноменологическая классификация магнетиков. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Особенности намагничивания ферромагнетиков.</p> <p>1.3. Термодинамика магнитных явлений. Основные термодинамические соотношения.</p> <p>1.4. Домены и доменная структура.</p> <p>2. Раздел 2. Квантовое описание магнетизма.</p> <p>2.1. Магнитные свойства отдельных атомов.</p> <p>2.2. Обменное взаимодействие, магнитное упорядочение.</p> <p>2.3 Магнитные фазовые переходы.</p>	
М2 Профессиональный цикл		
М2.Б Базовая часть		
М2.Б.1	<p style="text-align: center;">Современные проблемы физики</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Теория твердого тела».</p> <p>Параллельно изучается дисциплина «Физика углеродных наноматериалов», «Специальный физический практикум», «Философские проблемы естествознания» - из общенаучного цикла вариативной и базовой части, а также «Методы исследования поверхности твердых тел» из профессионального цикла базовой части, знания и навыки которых, могут привлекаться в курсе «Современные проблемы физики».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Электрические и магнитные свойства твердых тел», «Волновые процессы в конденсированных средах» а также в научно-исследовательской работе и при написании магистерской диссертации.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Способность порождать новые идеи (ОК-5); – Способность адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к измене- 	180(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>нию социокультурных и социальных условий деятельности(ОК-7);</p> <ul style="list-style-type: none"> – Способность использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10); – Способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой) (ПК-1); – Способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2); – Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов интернет для решения задач профессиональной деятельности (ПК-5); – Способность свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)(ПК-7) <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные достижения в области физики, астрофизики, космологии за последние 20-30 лет, - достижения Нобелевских лауреатов за последние 10 лет и степень внедрения их результатов; - соотношение фундаментальных и прикладных научных исследований в современной науке и их влияние на научно-технический и военный потенциал страны, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – различать фундаментальные и прикладные научные исследования и давать им объективную оценку значимости; – анализировать научно-техническую информацию по ее роли в развитии и уточнении физических представлений, эволюционных процессов, развития техники и новых технологий. – доступно излагать научно-техническую информацию для ее популяризации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми знаниями по физике и математике для свободного понимания современных достижений в области физики; – методами подготовки сообщений (в том числе-презентаций) аналитического характера по физике и родственным наукам. <p style="text-align: center;">Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <p>1. Раздел 1. Анализ современных достижений в области астрофизики и космологии</p> <p>1.1. Анализ критических экспериментов в истории физики, приборы и методы работы, погрешности. Теоретический и модельный подходы.</p> <p>1.2. Предмет изучения в астрофизике, ОТО экспериментальные подтверждения, звездные диаграммы, квазары и черные дыры, темная материя и темная энергия – поиски во Вселенной.</p> <p>1.3. Освоение космического пространства, эксперименты в космосе. Поиски жизни во Вселенной и внеземного разума.</p> <p>2. Раздел 2. Физика элементарных частиц и наноструктур.</p>	

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	2.1. Анализ достижений в физике элементарных частиц, кварки, глюоны и лептоны. Исследования взаимодействий адронов на БАК. 2.2. Теория суперструн: основные представления и трактовка результатов исследования физических взаимодействий. 2.3. Современные достижения в теоретическом описании электронных, структурных, фононных свойств наноструктур. 2.4. Углеродные наноструктуры, их физические свойства и перспективы применения. 2.5. Композитные материалы на основе наноструктур.	
М2.Б.2	<p style="text-align: center;">История и методология физики</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: «Элементарная физика», «Общая физика», «Философия».</p> <p>Параллельно изучаются дисциплины «Философские вопросы естествознания» и «Компьютерные технологии в науке и производстве», знания и навыки которых используются в курсе «История и методология физики».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин: «Современные проблемы физики», «Специальный физ. практикум», при работе над диссертационным исследованием.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-3). – способность добиваться намеченной цели (ОК-6) <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологические аспекты науки и ее приложения; - основные понятия и категории физики; - историю возникновения и развития физики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в научном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений и тенденций научной деятельности, профессионально оформлять и представлять результаты исследований; - находить аналогии в истории изучения различных явлений; <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, отбора и анализа информации с использованием новых информационных технологий; – основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени. <p style="text-align: center;">Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <p>1. Введение.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Особенности доантичной картины мира. Миф и ритуал в картине мира первобытного человека. - Неолитическая революция и её значение. - Возникновение письменности, астрономических, математических и медицинских знаний в Древнем Египте и Вавилоне. <p>2. Раздел 2. Античная наука.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Физическое учение в античной Греко-римской культуре. - О методах познания в древнегреческой натурфилософии - Учение Аристотеля и его влияние на развитие науки в Европе. <p>3. Раздел 3. Европейская средневековая наука.</p>	72(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - Религиозный тип познания. - Наука и образование в Раннем Средневековье. - Божий и «семь свободных искусств». Проблема соотношения веры и разума. - Познание Бога через познание природы. Возникновение университетов. 4. Раздел 4. Арабская средневековая наука. <ul style="list-style-type: none"> - Возникновение и особенности учения ислама. - Отношение к ученым в исламе. - Античное наследие на Арабском Востоке. - Развитие астрономии, математики, медицины. Работы Бируни, Аверроэса и Авиценны. 5. Раздел 5. Наука эпохи Возрождения. <ul style="list-style-type: none"> - Значение реформации в развитии науки. - Научная революция Коперника. - Деятельность Леонардо да Винчи, Кеплера, Тихо Браге, Галилея и др. 6. Раздел 6. Научная революция 16-17-го веков. <ul style="list-style-type: none"> - Возникновение новой научной методологии. - Эмпиризм Ф. Бэкона. - Математические открытия и физические воззрения Р. Декарта. - Математические и физические открытия И. Ньютона и их значение для развития науки. 7. Раздел 7. Развитие науки в 18-19-м веках. <ul style="list-style-type: none"> - Идеология эпохи просвещения. Общие условия развития естествознания. - Наука как движущая сила общественного прогресса. - Открытия в области математики, химии и физики. - Научная деятельность Лагранжа, Лапласа, Лавуазье, Максвелла, Фарадея и пр. 8. Раздел 8. Физика 20- начала 21-го века. <ul style="list-style-type: none"> - Научная революция в физике начала 20-го века и её влияние на развитие других наук и мировоззрение в целом. - Деятельность Эйнштейна, Бора, Шредингера, Гейзенберга и пр. - Основополагающие принципы современной науки. Современные проблемы физики. 	
М2.В Вариативная часть		
М2.В.ОД Обязательные дисциплины		
М2.В.ОД.1	<p style="text-align: center;">Теория твердого тела</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: «Общая физика», «Основы теоретической физики», «Методы математической физики», «Физика углеродных состояний», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия» «Векторный и тензорный анализ», «Исследование структуры и свойств углеродных наноструктур», «Компьютерные технологии в науке и производстве».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы для изучения следующей группы предметов: «Электрические и магнитные свойства твердых тел», «Волновые процессы в конденсированных средах», «Современные проблемы естествознания», а также в научно-исследовательской работе и написании магистерской диссертации</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ОК-1, способность демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук – ПК-1, способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со 	108(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>своей магистерской программой) В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы классических и квантовомеханических теорий твердого тела - современные экспериментальные методы изучения структуры объема и поверхности твердых тел; - кристаллическое строение тел, электронные, фононные свойства твердого тела; - классификацию и процессы образования дефектов, их влияние на физические свойства твердых тел. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – на основе полученной теоретической базы анализировать результаты экспериментальных исследований основных физических свойств твердого тела; – прогнозировать влияние дефектов на физические свойства твердого тела; <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применения к решению практических и теоретических задач основных положений структурного, электронного, фононного описания физических свойств твердого тела; – методами спектроскопии для исследований состава твердого тела и тонких пленок; <p style="text-align: center;">Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <p>1. Раздел 1. Симметрия и кристаллическое строение твердых тел.</p> <p>1.1. Симметрия и типы кристаллических решеток.</p> <p>1.2. Федоровские пространственные группы, примеры пространственных групп.</p> <p>1.3. Решетки Браве.</p> <p>2. Раздел 2. Основы зонной теории твердого тела.</p> <p>2.1. Зависимость энергии электронов от волнового вектора.</p> <p>2.2. Уравнение Шредингера для кристалла. Теория и классификация энергетических зон в кристаллах.</p> <p>2.3. Зоны Бриллюэна.</p> <p>2.4. Элементарная теория локальных уровней. Структура энергетических зон алмаза, графита, карбона.</p> <p>3. Раздел 3. Электропроводность и кинетические явления в твердом теле.</p> <p>3.1. Статистика электронов и дырок в проводниках и полупроводниках. Уровень Ферми.</p> <p>3.2. Зависимость подвижности носителей заряда от температуры. Эффект Холла.</p> <p>4. Раздел 4. Оптические и фотоэлектрические явления в твердом теле.</p> <p>4.1. Оптические свойства твердых тел. Спектры поглощения и отражения. Расчет оптических параметров твердых тел из спектров поглощения и отражения.</p> <p>4.2. Фотоэлектрические свойства, люминисценция в твердых телах, фотопроводимость полупроводников.</p> <p>5. Раздел 5. Контактные явления в твердом теле.</p> <p>5.1. Контактные явления в проводниках и полупроводниках. Контактная разность потенциалов.</p> <p>5.2. Термоэлектрические явления. Эффекты Зеебека и Пельтье.</p>	
М2.В.ОД.2	<p style="text-align: center;">Физическая акустика</p> <p>Дисциплина «Физическая акустика» относится к вариативной части профессионального цикла М2.В.ОД.2 при подготовке магистров физико-математического факультета по специальности/направлению – 011200.68 "Физика". Дисциплина «Физическая акустика» изучается на 1 курсе (1 семестр).</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необхо-</p>	108(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>димы при изучении дисциплин: «Волновые процессы в конденсированных средах», «Основы спинтроники», а так же, возможно, для написания магистерской диссертации.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Способность демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1). – способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с магистерской программой) (ПК-1) <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения теории упругости; – основные законы и закономерности распространения, преломления и отражения продольных и поперечных упругих волн. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно использовать различные теоретические закономерности и формулы для решения задач, связанных с процессами распространения, преломления и отражения упругих волн в твердых телах. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми навыками принятия решений в области анализа твердого тела; методиками расчета задач, связанных с процессами распространения, преломления и отражения упругих волн в твердых телах. <p style="text-align: center;">Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Раздел 1. 1. Линейная акустика изотропных твердых тел. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Основные сведения из теории упругости. 1.2. Продольные и поперечные волны в изотропном твердом теле. 1.3 Отражение преломление продольных и поперечных волн. 1.4 Поверхностные волны Рэлея. 2. Раздел 2. Основы кристаллоакустики. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Плоские упругие волны в кристаллах. Уравнение Кристоффеля. Квазипродольные и квазипоперечные волны. Влияние симметрии упругих свойств на распространение волн. Волны в пьезоэлектрических кристаллах. 2.2. Поглощение звука в изотропных диэлектриках. Некоторые сведения о колебаниях кристаллической решетки и фонах. Взаимодействие звуковых волн с тепловыми фонами. 2.3 Основные сведения из нелинейной теории упругости. Взаимодействие упругих волн конечной амплитуды в изотропном твердом теле. Нелинейные акустические эффекты в кристаллах. 	
М2.В.ОД.3	<p style="text-align: center;">Физика магнитных явлений</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплины курсов общей и теоретической физики.</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин как «Основы спинтроники», «Волновые процессы в конденсированных средах» и «Электрические и магнитные свойства твердых тел».</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Способность демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1). 	108(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>– способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой) (ПК-1)</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные понятия и категории данного раздела физики – Основные законы магнетизма - Теории, объясняющие магнитные явления <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять полученные знания для решения прикладных и научных задач - Оперировать понятиями и категориями данного раздела физики - Объяснять особенности протекания магнитных явлений на основе изученных теорий <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использования изученных законов для решения учебных и прикладных задач – применения полученных знаний в исследовательской деятельности <p>4 Структура и содержание дисциплины (модуля)</p> <p style="text-align: center;">Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <p>1. Раздел 1. Феноменологическое описание магнитного поля.</p> <p>1.1. Основные характеристики магнитного поля в магнетиках.</p> <p>1.2. Феноменологическая классификация магнетиков. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Особенности намагничивания ферромагнетиков.</p> <p>1.3. Термодинамика магнитных явлений. Основные термодинамические соотношения.</p> <p>1.4 Домены и доменная структура.</p> <p>2. Раздел 2. Квантовое описание магнетизма.</p> <p>2.1. Магнитные свойства отдельных атомов.</p> <p>2.2. Обменное взаимодействие, магнитное упорядочение.</p> <p>2.3. Магнитные фазовые переходы.</p>	
M2B.ОД. 4	<p style="text-align: center;">Спецсеминар по научным направлениям</p> <p>1 Цели освоения дисциплины</p> <p>Целями освоения дисциплины «Спецсеминар по научным направлениям» являются: обсуждение результатов научно-методических исследований, апробация выступлений по научной тематике с анализом своих результатов или обзором результатов исследований по данному вопросу.</p> <p>2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки магистра</p> <p>Дисциплина «Спецсеминар по научным направлениям» является обязательной дисциплиной вариативной части профессионального цикла образовательной программы по направлению 011200.68 Физика. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения дисциплин: Физика твердого тела, Приборы и методы исследования конденсированных тел, Физическая акустика. Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы в научно-исследовательской работе, при прохождении научно-исследовательской практики, при изучении</p>	72(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>курса Методы исследования поверхности твердых тел, при подготовке ВКР и т.п.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-7)- - способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и иностранными языками как средством делового общения (ОК-8) - способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10) - способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2) - способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности (ПК-5). - способностью проводить свою профессиональную деятельность с учетом социальных, этических и природоохранных аспектов (ПК-8) - способностью организовать работу коллектива для решения профессиональных задач (ПК-10) <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать исследовательскую деятельность ; - приложить знания на практике; - рассчитывать ошибки эксперимента; - составлять отчеты, писать доклады, статьи, презентации на научные темы; - логически доказательно, научным языком строить выступления. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планирования и проведения эксперимента; - анализа полученных результатов; - поиска и анализа научной литературы; - составлять отчеты, писать доклады, статьи, презентации на научные темы. <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обсуждение тематики и планов предполагаемых магистерских научных исследований. 2. Заслушивание хода выполнения научно-исследовательской работы магистров. Обсуждение промежуточных результатов. 3. Корректировка планов научных исследований магистров. 4. Защита магистрами результатов выполненных исследований 	
M2.В.ОД.5	<p style="text-align: center;">Волновые процессы в конденсированных средах</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин курсов общей и теоретической физики.</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин дисциплин как «Основы спинтроники и «Электрические и магнитные свойства твёрдых тел», а также при написании магистерской диссертации.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультур-</p>	108(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>ных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способность демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1). – способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с магистерской программой) (ПК-1). <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы теоретического описания процессов распространения и взаимодействия упругих, спиновых и электромагнитных волн в конденсированных средах; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно использовать различные теоретические закономерности и формулы для решения задач, связанных с процессами распространения и взаимодействия упругих, спиновых и электромагнитных волн в конденсированных средах; <p>Владеть:</p> <p>методиками расчета задач, связанных с процессами распространения и взаимодействия упругих, спиновых и электромагнитных волн в конденсированных средах.</p> <p style="text-align: center;">Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Раздел 1. Упругие волны в конденсированных средах с учетом затухания. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Основные принципы построения физико-математической модели, описывающей распространение упругих волн. 1.2. Основные методы решения задач, связанных с процессами распространения упругих волн. 2. Раздел 2. Спиновые волны в конденсированных средах. Взаимодействие спиновых и упругих волн. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Основные принципы построения физико-математической модели, описывающей спиновые волны и их взаимодействие с упругими волнами. 2.2 Основные методы решения задач, связанных с процессами распространения и взаимодействия спиновых и упругих волн. 3. Раздел 3. Электромагнитные волны в конденсированных средах. Взаимодействие электромагнитных, спиновых и упругих волн. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Основные принципы построения физико-математической модели, описывающей распространение электромагнитных волн и их взаимодействие со спиновыми и упругими волнами. 3.2 Основные методы решения задач, связанных с процессами распространения и взаимодействия электромагнитных, спиновых и упругих волн. 	
М2.В.ДВ Дисциплины по выбору		
М2.В.ДВ.1		
1	<p>Методы исследования поверхности твердых тел</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплины «Общая физика», «Теоретическая физика», «Физика углеродных состояний», «Спектроскопические методы исследования», «Исследование структуры и свойств углеродных наноструктур», «Взаимодействие электромагнитных волн в магнит - упорядоченных и неоднородных средах», «Теория твердого тела».</p> <p>Параллельно изучается дисциплины «Физика фазовых переходов» и «Физика магнитных явлений», «Современные проблемы физики», «Специальный физический практикум» знания, умения и владение навыками, получаемые при прохождении этих предметов, используются в курсе «Поверхностные свойства кон-</p>	144(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>денсированных систем».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплины «Поверхностные свойства конденсированных систем»</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ОК-1-способность продемонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук. – ОК-10 -способность использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны ПК-9 -способность организовать и планировать физические исследования <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Теоретические основы (физические принципы) современных методов анализа поверхности твердого тела. – 2. Возможности и области применения методов анализа поверхности и их значение для современного материаловедения. – 3. Правила организации научных исследований. – 4. Основные задачи диагностики химического состава и состояния поверхности. – 5. Принципы, на которых построены метода РФЭС и ЭОС. – 6. Структуру спектров РФЭС и ЭОС. – 7. Иметь представление об использовании методов РФЭС и ЭОС в исследовании наноструктур. – 8. Основы математического анализа спектральных линий. – 9. Программные средства для обработки спектральных линий и их возможности. – 10. Методики обработки полученных данных в РФЭС и ЭОС. – 11. Распределенные ресурсы глобальных сетей посвященные данным РФЭ- и ОЖЕ-спектроскопи; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать материаловедческие задачи, – выполнять количественные оценки величины эффектов и характеристических параметров с учётом особенностей кристаллической структуры, электронного и фононного спектров, типа и концентрации легирующих примесей; – самостоятельно осваивать и грамотно применять результаты новых экспериментальных и теоретических исследований в области физики твёрдого тела и полупроводников; – самостоятельно выбирать методы и объекты исследований; <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стандартной терминологией, определениями и обозначениями; – методами обоснованного выбора исследовательского оборудования, оценкой эффективности его работы и адекватности поставленной конкретной задаче; – анализом и оценкой полученных результатов и аргументацией, для подтверждения сделанных на их основе выводов и принятых решений; – рациональными методами анализа и обработки научно-технической 	

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>информации.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <p>1. Раздел 1. Обзор методов физико-химического анализа поверхности.</p> <p>1.1 Методы исследования поверхности (общий обзор и характеристика методов анализа состояния поверхности): Оже электронная спектроскопия, ультрафиолетовая и рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Спектральные методы исследования элементарного состава и электронной структуры твердых тел с использованием различных электромагнитных излучений.</p> <p>2. Раздел 2. Спектроскопия электромагнитных излучений. Вторичная электронная эмиссия.</p> <p>2.1. Характеристические спектры эмиссии, абсорбции и флюоресценции. Спектроскопия заряженных частиц; характеристические спектры ионов и электронов. Вторичная электронная эмиссия - основа современных методов анализа поверхности. Энергетическое распределение вторичных электронов.</p> <p>3. Раздел 3. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС). Физические принципы и основы метода.</p> <p>3.1. Рентгеновская спектроскопия. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (ЭСХА), электронная Оже-спектроскопия, УФЭС. Физические принципы РФЭС. Качественный и количественный анализ.</p> <p>4. Раздел 4. Оже-электронная спектроскопия (ОЭС). Физические принципы и основы метода.</p> <p>4.1 Физические принципы Оже-электронной спектроскопии. Спектр вторичных электронов, возбуждаемых электронным ударом: основные процессы. Энергия Оже-электронов свободного атома (Теоретический, полуэмпирический и эмпирический расчеты). Энергетические уровни, сдвиги и форма Ожепиков.</p> <p>5. Раздел 5. Спектроскопические рентгеновские методы анализа.</p> <p>5.1. Методы рентгеноспектрального анализа: по первичным спектрам испускания (рентген эмиссионный спектральный РЭС), по вторичным спектрам испускания (рентген флуоресцентный анализ РФА), по спектрам поглощения (рентген абсорбционный анализ РАА). Основные стадии рентгеноспектрального анализа. Источник возбуждения рентгеновского излучения.</p> <p>6. Раздел 6. Десорбционная спектроскопия.</p> <p>6.1. Адсорбция на поверхности твердых тел. Молекулярная и диссоциативная адсорбция. Десорбционная спектроскопия. Термодесорбция. Импульсная и термопрограммируемая десорбция. Качественный анализ зависимостей давления от времени. Уравнение Аррениуса.</p> <p>7. Раздел 7. Масс-спектрометрия.</p> <p>7.1. Ионизация атомов и молекул. Методы ионизации. Типы ионов. Сущность метода масс-спектрометрии.</p> <p>Принципиальная схема масс-спектрометра.</p> <p>8. Раздел 8. Техника эксперимента.</p>	

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	8.1. Аппаратура РФЭС- и Оже- эксперимента: источники возбуждения, вакуумная система, анализаторы электронов, детекторы. Требования к вакууму. Системы очистки поверхности. Термическая обработка системы автоматизации эксперимента.	
2	<p style="text-align: center;">Физика фазовых переходов</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Теория твердого тела».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин и при выполнении определенного вида работ «Электрические и магнитные свойства твердых тел», «Волновые процессы в конденсированных средах» а также в научно-исследовательской работе и при написании магистерской диссертации.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Способность демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1); – Способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой) (ПК-1). <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные достижения в области физики, астрофизики, космологии за последние 20-30 лет, - достижения Нобелевских лауреатов за последние 10 лет и степень внедрения их результатов; - соотношение фундаментальных и прикладных научных исследований в современной науке и их влияние на научно-технический и военный потенциал страны, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – различать фундаментальные и прикладные научные исследования и давать им объективную оценку значимости; – анализировать научно-техническую информацию по ее роли в развитии и уточнении физических представлений, эволюционных процессов, развития техники и новых технологий. – доступно излагать научно-техническую информацию для ее популяризации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми знаниями по физике и математике для свободного понимания современных достижений в области физики; – методами подготовки сообщений (в том числе-презентаций) аналитического характера по физике и родственным наукам. <p style="text-align: center;">Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Раздел 1. Анализ критических экспериментов в истории физики, приборы и методы работы, погрешности. Теоретический и модельный подходы. 2. Раздел 2. Предмет изучения в астрофизике, ОТО экспериментальные подтверждения, звездные диаграммы, квазары и черные дыры, темная материя и темная энергия – поиски во Вселенной. 3. Раздел 3. Освоение космического пространства, эксперименты в космосе. По- 	144(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	иски жизни во Вселенной и внеземного разума. 4 Раздел 4. Композитные материалы на основе наноструктур	
M2.B.ДВ.2		
1	<p align="center">Приборы и методы в спектроскопии твердого тела</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: Общей физики, Экспериментальной физики, Физического практикума.</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Физики углеродных наноматериалов» и «Теоретических основ спектроскопии», «Проблемы преподавания современной физики», а также – при подготовке и написании ВКР по проблемам исследования структуры объектов методами спектроскопии.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1), - способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего (ПК-3), - способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, (ПК-5) <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы формирования линейчатых, полосатых и сплошных спектров, - основные характеристики полос поглощения и излучения, - взаимосвязь характеристик полос со структурой молекул, атомов, кристаллов. - основы экспериментальных методов исследования в спектроскопии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять законы спектрофотометрии для анализа строения веществ, - проводить качественный и количественный спектрофотометрический анализ, - оценивать и оптимизировать погрешности данного анализа. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения материалов по современным проблемам проведения спектрофотометрического анализа, - методами обсуждения полученных результатов. <p align="center">Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <p>1. Раздел 1. Строение и свойства твердых тел.</p> <p>1.1. Тема Кристаллическое строение, симметрия кристаллической решетки и ее параметры.</p> <p>1.2. Тема Молекулярное и атомное строение твердых тел.</p> <p>2. Раздел 2. Основные приборы и методы анализа.</p> <p>2.1. Тема Обзор спектрометрических методов анализа.</p> <p>2.2. Тема Принципы работы спектрофотометрических приборов.</p>	108(36)
2	<p align="center">Основы спинтроники</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения курсов общей и теоретической физики.</p>	108(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>Параллельно изучаются такие дисциплины, как, «Волновые процессы в конденсированных средах» и «Электрические и магнитные свойства твёрдых тел».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы для итоговой государственной аттестации.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Способность демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1). – способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности (ПК-5) – способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-6) <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные понятия и категории данного раздела физики – Основные законы спинтроники - Теории, объясняющие магнитные явления <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять полученные знания для решения прикладных и научных задач - Оперировать понятиями и категориями данного раздела физики - Объяснять особенности протекания магнитных явлений на основе изученных теорий <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использования изученных законов для решения учебных и прикладных задач – применения полученных знаний в исследовательской деятельности <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Раздел 1. Описание типов магнитных взаимодействий. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Магнитное диполь-дипольное взаимодействие. 1.2. Характеристики обменных взаимодействий. 1.3 Взаимодействие между локализованными и делокализованными электронами в проводящих магнетках. 1.4 Спинфононное взаимодействие. 2. Раздел 2. Спиновые эффекты и явления. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Основные модели и теории колоссального магнетосопротивления в манганитах. 2.2. Спиновое рассеивание на интерфейсе. 2.3 Сверхпроводимость и эффект Джозефсона. <p>Возможные механизмы парного туннелирования сквозь Φ барьер и возникновение спинполяризованного токопереноса</p>	
МЗ	Практики, НИР	
МЗ.Н	Научно-исследовательская работа	
МЗ.Н.1	<p style="text-align: center;">Научно-исследовательская работа</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплины .«Компьютерные технологии в науке и произ-</p>	432(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>водстве», «Физика углеродных наноматериалов», «Численное моделирование физических процессов в твердых телах», «Электрические и магнитные свойства твердых тел», «Специальный физический практикум», так и на дисциплинах профессионального цикла: «Теория твердого тела», «Физика магнитных явлений», «Методы исследования поверхности твердых тел»</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы для подготовки выпускной диссертационной работы.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <p>Прохождение производственной научно-исследовательской практики направлено на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ОК-1- способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук, - ОК-5-способностью порождать новые идеи, - ОК-9-способностью к активной социальной мобильности, способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, способностью к управлению научным коллективом - ОК-10-способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны, <p>и профессиональные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ПК-1- способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой) -ПК-2-способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности -ПК-3-способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего -ПК-4-способностью и готовностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем магистерской программы), -ПК-7-способностью свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки), -ПК-9-способностью организовать и планировать физические исследованияизучения дисциплины студент должен: <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -современные физико-химические методы исследования объектов, - методы моделирования структур и свойств, - методы расчета и оптимизации погрешностей эксперимента. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать исследовательскую деятельность - приложить знания на практике, - рассчитывать ошибки эксперимента, - составлять отчеты, писать доклады, статьи, презентации на научные темы, 	

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>- логически доказательно, научным языком строить выступления.</p> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – планирования и проведения эксперимента, - анализа полученных результатов, – поиска и анализа научной литературы, – - составлять отчеты, писать доклады, статьи, презентации на научные темы <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Планирование НИР, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования. 2. Написание реферата по избранной теме. 3. Проведение научно-исследовательской работы и корректировка плана исследований. 4. Составление отчета о научно-исследовательской работ. 5. Публичная защита выполненной работы анализ НИР. 	
МЗ.П	Производственная практика	
МЗ.П.1	<p>Педагогическая практика</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Физика углеродных наноматериалов», «Численное моделирование физических процессов в твердых телах», «Электрические и магнитные свойства твердых тел», «Специальный физический практикум», так и на дисциплинах профессионального цикла: «Теория твердого тела», «Физика магнитных явлений», «Методы исследования поверхности твердых тел»</p> <p>Производственная педагогическая практика для магистров физико-математического факультета МаГУ специальности 011200 «Физика», специализация «Физика конденсированного состояния» и «Теплотехника» проводится в соответствии с учебным планом в 4-м семестре, время и форма проведения определяется научным руководителем, практика предполагает самостоятельное проведение занятий в должности ассистента кафедры с использованием результатов своих исследований в течение всего периода обучения по планам, согласованным с научным руководителем магистранта, систематическую публикацию в открытой печати результатов исследования;</p> <p>Производственная педагогическая практика для магистров ориентирована на подготовку к педагогической и методической работе в высшей школе.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <p>а) общекультурных (ОК):</p> <p>ОК-1 способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук</p> <p>ОК-8 способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и иностранными языками как средством делового общения</p> <p>ОК-10 способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	396(11)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)												
1	2	3												
	<p>б) профессиональных(ПК): ПК-6 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки) ПК-8 способностью проводить свою профессиональную деятельность с учетом социальных, этических и природоохранных аспектов ПК-10 способностью организовать работу коллектива для решения профессиональных задач ПК-11 способностью руководить научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов и школьников в области физики В результате прохождения производственной научно-исследовательской практики обучающийся должен: В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы организации, планировании и проведения лекционных, практических, лабораторных и других форм учебной работы; - основные законы, принципы, положения педагогической и методической работы в высшей школе; - основные законы физики и прикладных наук, современные подходы, теории, исследовательские приёмы в области естественных наук; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать у магистров умения находить информацию, необходимую для изучения физики, физического практикума, написания курсовых работ, выпускных квалификационных работ студентами; - анализировать научно-техническую информацию, а также получаемые результаты исследования и корректировать направление исследований; - выполнять физические исследования при решении научно-исследовательских задач по теме магистерской программы и ставить исследовательские работы при работе со студентами; - применять результаты практики в своей учебной деятельности: на практических занятиях, при подготовке к тестированию и экзаменам, при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и проведения аудиторных и внеаудиторных, дистанционных применением современных методов преподавания и обучения; - навыками ведения документации по проведению учебно-методической работы; - приёмами самообразования. <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <table border="1" data-bbox="304 1816 1337 2069"> <thead> <tr> <th data-bbox="304 1816 624 1912">Задание</th> <th data-bbox="624 1816 938 1912">Вид деятельности</th> <th data-bbox="938 1816 1337 1912">Формы отчетности</th> </tr> <tr> <th data-bbox="304 1912 624 1955">1</th> <th data-bbox="624 1912 938 1955">2</th> <th data-bbox="938 1912 1337 1955">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" data-bbox="304 1955 1337 1998">1. подготовительный этап</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1998 624 2069">Планирование преподавательской и методической</td> <td data-bbox="624 1998 938 2069">Согласование темы занятий и методиче-</td> <td data-bbox="938 1998 1337 2069">Индивидуальный план</td> </tr> </tbody> </table>	Задание	Вид деятельности	Формы отчетности	1	2	3	1. подготовительный этап			Планирование преподавательской и методической	Согласование темы занятий и методиче-	Индивидуальный план	
Задание	Вид деятельности	Формы отчетности												
1	2	3												
1. подготовительный этап														
Планирование преподавательской и методической	Согласование темы занятий и методиче-	Индивидуальный план												

Индекс	Наименование дисциплины			Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2			3
	дической работы	ских, учебных и научных разработок		
	2. научно-педагогический			
	Изучение литературы по теме занятий, посещение занятий руководителя и других преподавателей	Изучение научной литературы, в том числе и периодической, в печатной и электронной форме, подготовка презентаций и других материалов для лекционных и практических занятий	Консультации с руководителем	
	Проведение лекционных и практических занятий	Проведение лекционных и практических занятий	Конспекты лекций, электронные средства, видео и аудио материалы	
	Проведение лабораторных занятий	Проведение лабораторных занятий	Конспекты занятий, электронные средства, видео и аудио материалы	
	3. оформление результатов			
	Подготовка материалов для выступления на научно-практической конференции	Подготовка презентации, публичная защита результатов работы	Публичное выступление. Индивидуальный план	
	Подготовка материалов для публикации в научном издании и отчёта по практике	Написание научной статьи и тезисов по педагогике, отчёта по практике	Изданные или принятые к публикации статья, тезисы. Индивидуальный план. Отчёт по практике	
	№	Содержание деятельности	Период	Контрольные сроки
	1.	Планирование практики	Сентябрь	Октябрь
	2.	Анализ научной литературы	Весь период	Начало 4 семестра
	3.	Выполнение педагогической и методической работы	Весь период	4 семестр
	4.	Подготовка отчёта и публикации	По мере готовности материалов	Конец 4 семестра
МЗ.П.2	Научно-исследовательская практика			576
	Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин: «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Физика углеродных наноматериалов», «Численное моделирование физических процессов в твердых телах», «Электрические и магнитные свойства			

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>твердых тел», «Специальный физический практикум», так и на дисциплинах профессионального цикла: «Теория твердого тела», «Физика магнитных явлений», «Методы исследования поверхности твердых тел»</p> <p>Производственная научно-исследовательская практика в период всего обучения для магистров ориентирована на подготовку к выполнению магистерской диссертации.</p> <p>Научная работа магистров во время производственной практики направлена на решение профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы «Физика конденсированного состояния вещества» в области научно-исследовательской деятельности, освоение новых методов исследований структуры и свойств новых функциональных материалов и композитов.</p> <p>Прохождение производственной научно-исследовательской практики направлено на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <p>а) общекультурных (ОК):</p> <p>ОК-1 способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук</p> <p>ОК-9 способностью к активной социальной мобильности, способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, способностью к управлению научным коллективом</p> <p>ОК-10 способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>б) профессиональных(ПК):</p> <p>ПК-1 способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своей магистерской программой)</p> <p>ПК-2 способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности</p> <p>ПК-3 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего</p> <p>ПК-8 способностью проводить свою профессиональную деятельность с учетом социальных, этических и природоохранных аспектов</p> <p>ПК-9 способностью организовать и планировать физические исследования</p> <p>ПК-10 способностью организовать работу коллектива для решения профессиональных задач</p> <p>В результате прохождения производственной научно-исследовательской практики обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследований; 	

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)																											
1	2	3																											
	<p>основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать задачи научно-исследовательских работ; - анализировать научно-техническую информацию, а также получаемые результаты исследования и корректировать направление исследований; - выполнять физические исследования при решении научно-исследовательских задач по теме магистерской программы; - составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных измерительной аппаратуры; - навыками ведения документации по проведению научно-исследовательской работы - приёмами самообразования. <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <p>Кол-во недель: распределённая, на усмотрение научного руководителя</p> <p>Общая трудоемкость практики составляет:</p> <p>2 семестр: 6 зачетных единиц, 216 часов;</p> <p>3 семестр: 10 зачетных единиц, 360 часов</p> <table border="1" data-bbox="304 1167 1251 2049"> <thead> <tr> <th data-bbox="304 1167 576 1261">Задание</th> <th data-bbox="576 1167 963 1261">Вид деятельности</th> <th data-bbox="963 1167 1251 1261">Формы отчетности</th> </tr> <tr> <th data-bbox="304 1261 576 1301">1</th> <th data-bbox="576 1261 963 1301">2</th> <th data-bbox="963 1261 1251 1301">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" data-bbox="304 1301 1251 1346" style="text-align: center;">2. подготовительный этап</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1346 576 1503">Планирование научно-исследовательской работы</td> <td data-bbox="576 1346 963 1503">Согласование темы исследования и методических, учебных и научных материалов</td> <td data-bbox="963 1346 1251 1503">Индивидуальный план</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="304 1503 1251 1543" style="text-align: center;">4. Исследовательский</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1543 576 1700">изучение литературы по теме исследований</td> <td data-bbox="576 1543 963 1700">Изучение научной литературы, в том числе и периодической, в печатной и электронной форме</td> <td data-bbox="963 1543 1251 1700">Выступление на семинарском занятии</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1700 576 1856">Изучение методов проведения эксперимента по выбранной тематике</td> <td data-bbox="576 1700 963 1856">Сбор сведений о приборах и методах используемых в научных исследованиях по заданной тематике</td> <td data-bbox="963 1700 1251 1856">Выступление на семинарском занятии</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1856 576 2013">Проведение исследований и обработка результатов</td> <td data-bbox="576 1856 963 2013">Получение результатов, их обработка и анализ.</td> <td data-bbox="963 1856 1251 2013">Выступление на семинарском занятии</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="304 2013 1251 2049" style="text-align: center;">5. Оформление результатов</td> </tr> </tbody> </table>	Задание	Вид деятельности	Формы отчетности	1	2	3	2. подготовительный этап			Планирование научно-исследовательской работы	Согласование темы исследования и методических, учебных и научных материалов	Индивидуальный план	4. Исследовательский			изучение литературы по теме исследований	Изучение научной литературы, в том числе и периодической, в печатной и электронной форме	Выступление на семинарском занятии	Изучение методов проведения эксперимента по выбранной тематике	Сбор сведений о приборах и методах используемых в научных исследованиях по заданной тематике	Выступление на семинарском занятии	Проведение исследований и обработка результатов	Получение результатов, их обработка и анализ.	Выступление на семинарском занятии	5. Оформление результатов			
Задание	Вид деятельности	Формы отчетности																											
1	2	3																											
2. подготовительный этап																													
Планирование научно-исследовательской работы	Согласование темы исследования и методических, учебных и научных материалов	Индивидуальный план																											
4. Исследовательский																													
изучение литературы по теме исследований	Изучение научной литературы, в том числе и периодической, в печатной и электронной форме	Выступление на семинарском занятии																											
Изучение методов проведения эксперимента по выбранной тематике	Сбор сведений о приборах и методах используемых в научных исследованиях по заданной тематике	Выступление на семинарском занятии																											
Проведение исследований и обработка результатов	Получение результатов, их обработка и анализ.	Выступление на семинарском занятии																											
5. Оформление результатов																													

Индекс	Наименование дисциплины			Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2			3
	Подготовка материалов для выступления на научно-практической конференции	Подготовка презентации, публичная защита работы	Публичное выступление. Индивидуальный план	
Подготовка материалов для публикации в научном издании	Написание научной статьи и тезисов.	Изданные или принятые к публикации статья, тезисы. Индивидуальный план		
Контрольные сроки выполнения обязательных заданий:				
№	Содержание деятельности	Период	Контрольные сроки	
1.	Планирование практики	Сентябрь	Октябрь	
2.	Анализ научной литературы	Весь период	Окончание 1-го семестра	
3.	Выполнение исследования	Весь период	Окончание 2-го семестра	
4.	Подготовка публикации	По мере готовности материалов	3-й семестр	
М4	<p>Государственная итоговая аттестация</p> <p>Целью итоговой государственной аттестации является установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.</p> <p>Магистр по направлению подготовки 011200.68 «Физика» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы «Физика конденсированного состояния» и видам профессиональной деятельности.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем магистерской программы) (ПК-4); - способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности (ПК-5); - способностью свободно владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-7); - способностью организовать и планировать физические исследования (ПК-9). <p>Выполнение выпускной квалификационной работы является частью итоговой государственной аттестации и завершающим звеном профессиональной подготовки студента-магистранта.</p>			756(21)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>Студент, выполняющий выпускную квалификационную работу должен показать свою способность и умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и формулировать проблему исследования с учетом ее актуальности; – ставить цели исследования и определять задачи, необходимые для их достижения; – анализировать и обобщать теоретический и эмпирический материал по теме исследования, выявлять противоречия, делать выводы; – применять теоретические знания при решении практических задач; – делать заключение по теме исследования, обозначать перспективы дальнейшего изучения исследуемого вопроса; – оформлять работу в соответствии с установленными требованиями. <p style="text-align: center;">Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовительный этап выполнения выпускной квалификационной работы. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Выбор темы исследования. 1.2 Функции научного руководителя 2. Требования к выпускной квалификационной работе 3. Порядок защиты выпускной квалификационной работы 4. Критерии оценки выпускной квалификационной работы 	
ФТД Факультативы		
ФТД.1	<p style="text-align: center;">Дополнительные главы общей физики</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплин как «Общая физика», «Математика».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы для написания магистерской диссертации.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2); – способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-6); <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - природу электронных и магнитных свойств твердых тел; - основные экспериментальные факты, феноменологические теории и природу явления сверхпроводимости; - основные представления о теории неупорядоченных систем; - методы расчета свойств наноструктур и наноструктурированных фаз. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать проблемы физики КС на основе теоретических знаний, проводить сопоставление экспериментальных результатов и теоретических знаний. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решения физических задач по основным разделам курса физики конденсированного состояния; анализа физических свойств твердых тел исходя из их атомного, магнитного и 	108(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>электронного строения.</p> <p>Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <p>1. Раздел 1. Химическая связь и строение молекул.</p> <p>1.1. Ковалентная связь. Свойства, механизм образования, типичные соединения.</p> <p>1.2. Водородная связь. Свойства, механизм образования, типичные соединения.</p> <p>1.3. Ионная связь. Свойства, механизм образования, типичные соединения.</p> <p>1.4. Ван-дер-Ваальсова связь. Свойства, механизм образования, типичные соединения.</p> <p>2. Раздел 2. Методы расчета свойств конденсированных систем.</p> <p>2.1. Основные приближения при решении волнового уравнения. Квантово-химических расчет молекул.</p> <p>Полуэмпирические методы расчета молекул.</p> <p>2.2. Двумерный электронный газ. Перенос по делокализованным состояниям. Явления переноса в сильных магнитных полях.</p>	
ФТД.2	<p>Современные методы исследования конденсированных сред</p> <p>Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате усвоения дисциплины «<u>Современные методы исследования конденсированных сред</u>» студенты используют знания, умения и компетенции, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Теория твердого тела», «Обработка данных эксперимента», «Современные проблемы физики».</p> <p>Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении следующих предметов: «Электрические и магнитные свойства твердых тел», «Волновые процессы в конденсированных средах», «Методы исследования поверхности твердых тел», а также в научно-исследовательской работе и написании магистерской диссертации.</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональной компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего (ПК-3), – способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки)– исследования твердого тела (ПК-6), – способностью организовать и планировать физические исследования (ПК-9), – способностью демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1). <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные экспериментальные методы изучения структуры, электронного, фононного строения твердых тел; - особенности в расположении атомов на поверхности по сравнению с расположением в объеме твердого тела и влиянию этого на электронные и фононные свойства твердого тела; - возможности современных методов компьютерного моделирования структуры и физических свойств твердого тела, - влияние фазовых превращений на изменение физических свойств твердых тел 	72(36)

Индекс	Наименование дисциплины	Общая трудоем- кость, часов (ЗЕТ)
1	2	3
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать результаты экспериментальных исследований основных физических свойств твердого тела; – прогнозировать влияние дефектов на физические свойства твердого тела. – интерпретировать экспериментальные результаты в терминах структурных, электронных и фононных преобразований, – сопоставлять результаты своих исследований с имеющимися данными других исследователей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными представлениями структурного, электронного, фононного описания физических свойств твердого тела; – методами спектроскопии для исследований состава твердого тела в объеме и поверхностных слоях, – методами спектроскопии для исследований химического состава твердого тела и поверхностных слоев, – статистическими методами обработки экспериментальных данных <p style="text-align: center;">Дисциплина включает в себя следующие разделы</p> <p>1. Раздел 1.</p> <p>1.1. Тема: Актуальность экспериментальных и модельных исследований твердого тела.</p> <p>1.2. Тема: Методы структурных исследований твердого тела.</p> <p>2. Раздел 2.</p> <p>2.1. Тема: Спектроскопические методы исследования твердого тела.</p> <p>2.2. Тема: Современные методы атомной силовой и туннельной микроскопии в исследовании поверхности твердого тела.</p>	