

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кемеровский государственный университет»»

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор КемГУ

А. Ю. Просеков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки

**03.04.02 Физика**

Направленность программы

**«Физика конденсированного состояния»**

Уровень образования

**Магистратура**

Программа подготовки

**Академическая магистратура**

Форма обучения

**очная**

Кемерово 2019

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика рассмотрена Научно-методическим советом института фундаментальных наук (протокол № 6 от 29.01.2018).

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика рекомендована Учёным советом института фундаментальных наук (протокол № 6 от 12.02.2018).

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования 03.04.02 Физика утверждена Научно-методическим советом университета (протокол № 8 от 14.03.2018).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования .....	4
1.1. Цель ОПОП ВО .....	4
1.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам - магистр .....	4
1.3. Виды профессиональной деятельности выпускника, к которым готовятся выпускники. 4	
1.3.1. Область профессиональной деятельности .....	4
1.3.2. Объекты профессиональной деятельности .....	5
1.3.3. Вид (виды) профессиональной деятельности выпускника, к которому (которым) готовятся выпускники .....	5
1.3.4. Задачи профессиональной деятельности .....	5
1.4. Направленность (профиль) основной образовательной программы .....	6
1.5. Планируемые результаты освоения основной образовательной программы (паспорт компетенций).....	6
1.6. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы .....	12
1.7. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации основной образовательной программы.....	40
2. Иные сведения.....	41
2.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой) .....	41
2.2. Нормативные документы для разработки ОПОП ВО .....	42
2.3. Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	43

# **1. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

## **1.1. Цель ОПОП ВО**

Цель программы магистратуры состоит в развитии у студентов личностных качеств, формировании общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта; подготовке высококвалифицированных специалистов в области физики конденсированного состояния вещества, владеющих современными знаниями по структуре, свойствам и применению самых различных материалов, включая наноструктуры и сферу нанотехнологий.

Обеспечение гарантии качества подготовки осуществляется в соответствии с требованиями образовательного стандарта и с Программой развития Кемеровского государственного университета на 2017-2021 гг.

Основная образовательная программа составлена с учетом потребностей рынка труда Кемеровской области, запросов населения региона в получении профессионального образования, в формировании профессиональных и общекультурных компетенций и профессиональными стандартами "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам" и «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования».

Институт фундаментальных наук, реализующий данную ОПОП ВО, формирует условия для максимальной гибкости и индивидуализации образовательного процесса, предоставляя каждому студенту возможности обучения по индивидуальному плану и самостоятельного набора профессиональных компетенций после освоения базовых дисциплин.

Организация учебного процесса в рамках реализуемой ОПОП ВО осуществляется с максимальным использованием элементов научных исследований, инновационных технологий. Важными характеристиками ОПОП ВО являются оперативное обновление образовательных технологий, внедрение новых технологий обучения, в том числе за счет создания цифровой образовательной среды, разработки и обновления учебников и учебных пособий (включая электронные) в соответствии с требованиями ФГОС, обеспечение доступа к российским и мировым информационным ресурсам.

## **1.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам - магистр**

### **1.3. Виды профессиональной деятельности выпускника, к которым готовятся выпускники**

#### ***1.3.1. Область профессиональной деятельности***

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает: исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, освоение новых методов исследований основных закономерностей природы, всех видов наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур в государственных и частных

научно-исследовательских и производственных организациях, связанных с решением физических проблем; в организациях системы высшего и среднего профессионального образования, общего образования.

### ***1.3.2. Объекты профессиональной деятельности***

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

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

### ***1.3.3. Вид (виды) профессиональной деятельности выпускника, к которому (которым) готовятся выпускники***

Программа магистратуры по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю «Физика конденсированного состояния» ориентирована на научно-исследовательский как основной вид профессиональной деятельности, педагогический и организационно-управленческий как дополнительные виды деятельности.

### ***1.3.4. Задачи профессиональной деятельности***

Выпускник, освоивший программу магистратуры должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

#### **научно-исследовательская деятельность:**

- проведение научных исследований поставленных проблем;
- выбор необходимых методов исследования;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках;
- анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники;

#### **педагогическая:**

- подготовка и ведение семинарских занятий и лабораторных практикумов при реализации программ бакалавриата в области физики;
- руководство научной работой обучающихся по программам бакалавриата;

#### **организационно-управленческая деятельность:**

- планировать и организовывать физические исследования, составлять научные отчеты;
- организовывать и участвовать в научных семинарах и конференциях;
- использовать навыки составления и оформления научных докладов и статей.

#### 1.4. Направленность (профиль) основной образовательной программы

Магистерская программа «Физика конденсированного состояния» сосредоточена в области изучения структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации, полей и явлений, лежащих в основе физики, на освоение новых методов исследований основных закономерностей природы; она обеспечивает углубленное изучение строения и свойств кристаллических и неупорядоченных структур при различных физических условиях, благодаря чему достигается фундаментальная подготовка к деятельности в области физико-математических наук.

#### 1.5 Планируемые результаты освоения основной образовательной программы (паспорт компетенций)

Результаты освоения ОПОП ВО магистратуры определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с выбранными видом (видами) профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОПОП ВО магистратуры, выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>Общекультурные компетенции</b>		
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности;</li> <li>– математику как логически непротиворечивый язык науки.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основы философских знаний для оценивания и анализа различных социальных тенденций, явлений и фактов;</li> <li>– формировать свою мировоззренческую позицию в обществе, совершенствовать свои взгляды и убеждения, переносить философское мировоззрение в область материально-практической деятельности;</li> <li>– использовать математику для записи физических закономерностей.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию.</li> </ul>
ОК-2	<p>готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сильные и слабые стороны неалгоритмических методов, созданных на основе метода проб и ошибок (МПиО);</li> <li>– закономерности эволюции физики и ее роль в возникновении нестандартных ситуаций;</li> <li>– методы синтеза решений, исключающих последствия необдуманного применения МПиО;</li> <li>– методы анализа нестандартных задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить функциональную и структурную модели системы;</li> <li>– выявлять тенденции развития анализируемой системы в соответствии с законами эволюции;</li> <li>– формулировать идеальный конечный результат (ИКР), техническое и физическое противоречия в системах;</li> <li>– выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов системы и использовать их для решения нестандартных задач;</li> <li>– осознанно генерировать идеи по совершенствованию и улучшению систем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией поиска решений изобретательских задач (ТРИЗ – теория решения изобретательских задач);</li> <li>– типовыми приемами устранения технических и физических противоречий;</li> <li>– методом выполнения вещественно-полевого анализа системы;</li> <li>– методикой поиска наиболее сильного решения задачи с использованием физических, химических и геометрических эффектов.</li> </ul>
ОК-3	<p>готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о способах совершенствования и развития своего общекультурного уровня.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять недостатки своего общекультурного уровня развития;</li> <li>– ставить цель и формулировать задачи совершенствования своего уровня</li> </ul>

		<p>развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять актуальный общеинтеллектуальный и общекультурный уровень.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками совершенствования и развития своего научного потенциала, культурой мышления.</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1	<p>готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать и редактировать тексты научного и профессионального назначения;</li> <li>– реферировать и аннотировать информацию;</li> <li>– создавать коммуникативные материалы; организовать переговорный процесс, в том числе с использованием современных средств коммуникации на русском и иностранных языках;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками деловых и публичных коммуникаций.</li> </ul>
ОПК-2	<p>готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива;</li> <li>– этические нормы общения с коллегами и партнерами;</li> <li>– принципы научной организации труда, методологию организации работы научного коллектива.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить межличностные отношения и работать в группе;</li> <li>– ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками руководства работой научного коллектива;</li> <li>– способностью организовывать и контролировать процесс работы;</li> <li>– навыками аргументации, ведения дискуссии и полемики.</li> </ul>
ОПК-3	<p>способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современную проблематику физики конденсированного состояния в целом и частные конкретные проблемы.</li> </ul>



		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать методы исследования конкретных проблем;</li> <li>– планировать исследования, определять необходимое оборудование и компьютерное обеспечение, необходимое для проведения исследований;</li> <li>– определять социально-психологические особенности различных научных коллективов и работать в них.</li> </ul>
ОПК-4	способностью адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в развитии общества, определять перспективные направления научных исследований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе и к работе в научном коллективе;</li> <li>– способностью к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям.</li> </ul>
ОПК-5	способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче физической информации;</li> <li>– принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно работать с информацией, пользоваться программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.</li> </ul>
ОПК-6	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современную проблематику физики конденсированного состояния и смежных наук;</li> <li>– наиболее перспективные для практического применения направления научных исследований.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать современные проблемы физики.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами методологии научного по-</li> </ul>

		знания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени.
ОПК-7	способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– философские концепции естествознания, содержание основных концепций философии и методологии науки;</li> <li>– содержание философских проблем физической теории и методологии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять философские и фундаментальные аспекты в рассматриваемых теоретических, методологических и исследовательских проблемах естественнонаучного знания в целом и физического знания в частности.</li> </ul>
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>Научно-исследовательская деятельность</b>		
ПК-1	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме научного исследования с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий;</li> <li>– самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований;</li> <li>– способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий анализировать, обобщать и систематизировать результаты физических работ.</li> </ul>
<b>Педагогическая деятельность</b>		
ПК-6	способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалаври-	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные направления, закономерности и принципы развития системы высшего образования;</li> <li>– базовый понятийный аппарат, методологические основы и методы педагогики и психологии высшей школы;</li> <li>– специфику педагогической деятельности в высшей школе и психологические основы педагогического ма-</li> </ul>

	ата в области физики	<p>стерства преподавателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– индивидуальные особенности студентов, психолого-педагогические особенности взаимодействия преподавателей и студентов</li> <li>– принципы отбора и конструирования содержания высшего образования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательских и учебных процессов, включая возможности привнесения собственных научных исследований в качестве средств совершенствования образовательного процесса.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами научно-методической работы в высшей школе;</li> <li>– основными учебно-методическими методиками и приёмами составления задач, упражнений, тестов по разным темам;</li> <li>– разнообразными образовательными технологиями, методами и приёмами устного и письменного изложения предметного материала.</li> </ul>
ПК-7	способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности;</li> <li>– методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач;</li> <li>– методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оказать помощь и содействие в поиске информации по полученному заданию, сборе, анализе данных, необходимых для решения поставленных задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организационными способностями;</li> <li>– современными методами научного исследования в предметной сфере;</li> <li>– навыками осуществления поиска информации по полученному заданию, сбора, анализа данных, необходимых для решения поставленных задач</li> </ul>
<b>Организационно-управленческая деятельность</b>		
ПК-4	способность планировать и орга-	<b>Уметь:</b>

	низовывать физические исследования, научные семинары и конференции	– организовывать студенческие научные семинары и конференции
ПК-5	способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<b>Знать:</b> – научную периодику в области физики конденсированного состояния и требования, предъявляемые к научным публикациям; <b>Уметь:</b> – профессионально оформлять представлять и докладывать результаты физических исследований, научно-исследовательских и производственно-технологических физических работ по утвержденным формам.

**1.6 Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП ВО <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Блок 1 Дисциплины (модули)		
Базовая часть		
<b>Философия и методология науки</b>		
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>Знать:</b> Принципы и методы преобразования информации на уровне абстрактного мышления. <b>Уметь:</b> Использовать методы анализа и синтеза в научно-исследовательской деятельности. <b>Владеть:</b> Навыками анализа, синтеза и обобщения информации.
ОК-2	Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<b>Знать:</b> Социально-гуманитарные и этические требования, предъявляемые к естественнонаучным исследованиям в целом и физическим исследованиям в частности. <b>Уметь:</b> Проектировать и оценивать результаты научно-исследовательской деятельности. <b>Владеть:</b> Навыками проектирования, прогнозирования и оценки результатов собственной профессиональной деятельности.
ОК-3	Готовностью к саморазвитию, само-	<b>Уметь:</b>

	реализации, использованию творческого потенциала	<p>Оценивать уровень собственного интеллектуального и профессионального развития и выделять знания, необходимые для его повышения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками самоанализа и самооценки.</p>
ОПК-7	Способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики	<p><b>Знать:</b></p> <p>Содержание основных концепций философии науки; содержание философских проблем естествознания в целом, физического знания и методологии в частности.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Выделять философские и фундаментальные аспекты в рассматриваемых теоретических, методологических и исследовательских проблемах естественнонаучного знания в целом и физического знания в частности.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками философского и методологического анализа конкретных познавательных и исследовательских проблем.</p>
<b>Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации</b>		
ОПК-1	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <p>Специальную терминологию, в том числе на иностранном языке, используемую в научных текстах;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Вести устную и письменную профессиональную коммуникацию на иностранном языке;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Основными навыками перевода научных текстов с иностранного языка и на иностранные языки.</p>
<b>Современные проблемы физики</b>		
ОК – 2	Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p><b>Знать:</b></p> <p>Роль конкретных достижений науки и технологии в техническом прогрессе и социальном развитии общества.</p> <p>Возможные негативные воздействия конкретных научных достижений на состояние окружающей среды.</p> <p>Конкретные примеры борьбы научного сообщества с негативным использованием достижений науки и техники.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Находить оптимальные для общественного развития пути использования достижений науки и техники.</p> <p>Оценивать возможные последствия использования достижений науки и тех-</p>

		<p>ники.</p> <p>Работать в научных коллективах.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Информацией о современном состоянии технического прогресса.</p> <p>Информацией о тенденциях изменения окружающей среды под влиянием технического прогресса.</p>
ОПК – 4	Способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <p>Фундаментальные проблемы современной науки, требующие для своего решения естественнонаучного подхода.</p> <p>Основные достижения физики, способствовавшие существенному развитию химии, биологии, медицины.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Работать с информацией в области физики конденсированного состояния из различных источников: отечественной и зарубежной периодической литературы, монографий и учебников, электронных ресурсов Интернет.</p> <p>Готовить сообщения на научно-практические конференции с широким спектром тематики.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками обмена информацией с учеными из смежных отраслей науки.</p> <p>Навыками обсуждения проблемных работ из периодической научной печати.</p>
ОПК-5	Способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	<p><b>Знать:</b></p> <p>Информационные технологии, применяемые при моделировании физических свойств твердотельных материалов.</p> <p>Преимущества и недостатки существующих методов исследования физических свойств твердых тел.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Применять высокопроизводительную технику (включая программные комплексы) в конкретной области физики твердого тела.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами моделирования физических процессов в твердых телах.</p> <p>Методами обработки полученных данных, визуализации результатов работы с применением современного программного обеспечения.</p>
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <p>Требования к параметрам твердотельных веществ при их практическом использовании.</p> <p>Базы данных для твердотельных ма-</p>

		<p>териалов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Вычислять параметры твердотельных материалов.</p> <p>Осуществлять поиск твердотельных материалов с оптимальными для практического использования параметрами.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Теоретическими и экспериментальными методами определения физических характеристик твердотельных веществ.</p> <p>Навыками работы с современным программным обеспечением, позволяющим выполнять расчет свойств материалов.</p>
ПК-7	Способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата	<p><b>Знать:</b></p> <p>Актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Изучать тенденции развития соответствующей области научного знания, требования рынка труда, с целью определения актуальной тематики исследовательской, проектной деятельности обучающихся по программам бакалавриата;</p>
<b>История и методология физики</b>		
ОК-2	Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p><b>Знать:</b></p> <p>Теорию развития коллективов;</p> <p>Жизненную стратегию творческой личности;</p> <p>Современные проблемы и перспективы развития физики.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Формулировать достойную цель;</p> <p>Выявлять ресурсы системы;</p> <p>Прогнозировать и оценивать результат своей и коллективной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методологией ТРИЗ.</p> <p>Приемами открытия новых явлений и закономерностей.</p>
ОПК-7	Способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основные этапы развития и становления физики как науки;</p> <p>Проблемы научной работы и способы их разрешения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Работать с научной литературой;</p> <p>Объяснить связь физических открытий с исторической эпохой;</p> <p>Самостоятельно изучать историю</p>

		<p>науки и техники.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками самостоятельно изучать историю науки и техники.</p>
<b>Вариативная часть</b>		
<b>Компьютерные технологии в науке и производстве</b>		
ОПК-5	<p>Способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основные приближения, реализованные в программном обеспечении позволяющие прогнозировать свойства материалов.</p> <p>Типы лицензий на программное обеспечение.</p> <p>Характеристики ОС Linux.</p> <p>Основы высокопроизводительных вычислений.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Соотносить возможности программного обеспечения и поставленных задач.</p> <p>Настроить взаимодействие между общей сетевой папкой и виртуальной машиной.</p> <p>Использовать основные команды оболочки Shell.</p> <p>Настроить виртуальную машину для работы с вычислительным пакетом Quantum ESPRESSO.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками получения необходимой информации для проведения компьютерного моделирования используя мультимедийные материалы и сеть Интернет.</p> <p>Навыками работы со скриптами использующими команду оболочки Shell.</p> <p>Навыками работы с консолью операционных систем семейства Windows и Linux.</p> <p>Навыками инсталляции необходимых пакетов для проведения компьютерного моделирования в операционных системах семейства Linux.</p>
ПК-1	<p>Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>Преимущества и недостатки метода псевдопотенциала.</p> <p>Интегральные характеристики электронного строения твердых тел.</p> <p>Преимущества различных базисов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Определять точность полученных характеристик.</p> <p>Соотносить возможности программного обеспечения и поставленных задач.</p>



		<p>Задавать необходимые параметры для моделирования электронных свойств.</p> <p>Строить карты распределения электронной плотности на плоскости и в пространстве.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами обработки полученных данных, а также визуализации результатов работы с применением современного программного обеспечения.</p>
<b>Теория симметрии в физике</b>		
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <p>Методы применения теории симметрии для общего анализа свойств физических систем.</p> <p>Новейшие достижения в области в симметричного анализа физических систем.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками обработки полученных данных в результате симметричных расчетов.</p>
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Уметь:</b></p> <p>Проводить необходимые расчеты с применением методов теории симметрии для общего анализа свойств физических систем.</p> <p>Подбирать адекватный метод симметричного расчета для анализа свойств физических систем.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками работы с современным программным обеспечением, позволяющим выполнять симметричные расчеты (использование символьных процессоров).</p>
<b>Методы электронной теории твердого тела</b>		
ОПК-5	Способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	<p><b>Знать:</b></p> <p>Современные проблемы и задачи теории твердого тела,</p> <p>Основные направления развития теории и методов компьютерного моделирования,</p> <p>Основополагающие представления о кристаллическом строении, методов его экспериментального исследования и математического описания,</p> <p>Основополагающие представления теории колебаний атомов в кристаллической решетке и методов их математического описания,</p> <p>Основополагающие представления теории термодинамических, упругих свойств кристаллов и методов их матема-</p>

		<p>тического описания.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Проводить вычислительное моделирование для обеспечения современного уровня научных исследований,</p> <p>Определять качественные и количественные параметры кристаллической структуры; проводить интерпретацию имеющихся экспериментальных и прогнозировать новые данные о материалах,</p> <p>Определять качественные и количественные параметры колебательной структуры кристаллов; проводить интерпретацию экспериментальных данных,</p> <p>Определять качественные и количественные параметры тепловых, механических свойств кристаллов; проводить интерпретацию экспериментальных данных.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Современными компьютерными технологиями исследования физических свойств кристаллических систем,</p> <p>Методами описания структуры и симметрии кристаллов,</p> <p>Современными компьютерными технологиями расчета собственных векторов и фононных частот на основе пакета CRYSTAL.</p> <p>Методами расчёта термодинамических, упругих свойств кристаллов.</p>
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основы зонной структуры кристаллов.</p> <p>Основы химической связи в кристаллах.</p> <p>Теоретические основы взаимодействия квазичастиц.</p> <p>Об электронной и атомной структуре поверхности реальных кристаллов.</p> <p>Об оптических свойствах кристаллов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами исследования межатомных взаимодействий и химической связи в твердых телах.</p> <p>Методами учета электрон-фононного взаимодействия в твердых телах.</p> <p>Современными компьютерными технологиями исследования поверхности кристаллических систем.</p> <p>Методами расчета оптических свойств кристаллических систем.</p>

ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Уметь:</b></p> <p>Определять качественные и количественные параметры зонной структуры кристаллов; проводить интерпретацию экспериментальных данных.</p> <p>Определять качественные и количественные параметры химической связи кристаллов; проводить интерпретацию экспериментальных данных.</p> <p>Определять качественные и количественные параметры электрон-фононного взаимодействия в кристаллах.</p> <p>Определять качественные и количественные параметры электронного и атомного строения поверхности кристаллов.</p> <p>Определять качественные и количественные параметры оптических спектров кристаллов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами расчёта зонной структуры на основе пакета CRYSTAL.</p>
<b>Взаимодействие лазерного излучения с веществом</b>		
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Знать:</b></p> <p>Базовые физические принципы генерации лазерного излучения и свойства лазерных пучков, методы планирования научных исследований.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Определять необходимые характеристики лазерных устройств в зависимости от типа конкретного объекта,</p> <p>Определять оптимальную последовательность действий при выполнении исследований.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками практической работы с лазерами различного типа,</p> <p>Навыками анализа промежуточных результатов для корректировки плана исследований.</p>
<b>Физика наноматериалов на основе углерода</b>		
ОПК-6	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <p>Аллотропные модификации углерода. Фуллереновые структуры.</p> <p>Открытие, свойства, синтез и применение фуллеренов, углеродных нанотрубок (УНТ) и графена.</p> <p>Теория строения фуллеренов и УНТ. Образование структур УНТ.</p> <p>Электронные свойства УНТ и графена.</p> <p>Связь структуры и электронных свойств УНТ.</p>

		<p>Оптические свойства УНТ.          Магнитные свойства УНТ.          Механические свойства УНТ.          Свойства гибридных и наполненных нанотрубок.          Методы синтеза углеродных наноматериалов.          Методы очистки, разделения и функционализации свойств УНТ.          Методы исследования структуры и свойств углеродных наноматериалов (термогравиметрический метод, микро-Раман, оптические методы, методы электронной микроскопии).          Механизмы роста УНТ.          Одностенные и многостенные УНТ.          Образование гибридных структур.          Спонтанная зарядка нанотрубок.</p> <p><b>Владеть:</b>          Навыками выбора методов исследования и получения наноматериалов на основе углерода.</p>
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Уметь:</b>          Интерпретировать экспериментальные результаты исследования свойств углеродных наноматериалов современными методами (термогравиметрический метод, микро-Раман, методы оптического и ИК-поглощения, методы электронной микроскопии).          Определять частоты электронных переходов ван Хофа и рассчитывать индексы хиральности и диаметры УНТ по оптическим спектрам поглощения</p>
<b>Новые информационные технологии в работе с научной литературой по специальности</b>		
ОПК-5	Способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	<p><b>Знать:</b>          Рациональные приемы поиска научно-технической информации.          Научные и научно-популярные журналы, сайты, сайты конференций по теме своей научно-исследовательской работы.          Основные электронные кристаллографические базы данных.          Среды математических пакетов.</p> <p><b>Уметь:</b>          Работать в локальной и глобальных сетях.          Ориентироваться в глобальной сети Internet и осуществлять поиск необходимой информации.          Находить кристаллографические данные в электронных базах данных.          Находить конференции теме своей</p>

		<p>научно-исследовательской работе.</p> <p>Использовать в образовательной и научно-исследовательской деятельности различные среды математических пакетов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Теоретическими основами выбора и использования информационных технологий.</p> <p>Навыками работы в локальной и глобальных сетях.</p> <p>Методами обработки полученных данных, а также визуализации результатов работы с применением современного программного обеспечения.</p>
ПК-4	Способность планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции	<p><b>Знать:</b></p> <p>Требования к конкурсным работам.</p> <p>Основные базы данных, электронные библиотеки и электронные ресурсы, необходимые для организации исследовательской и проектной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками составления обзоров, аннотаций, тезисов, библиографии по теме научно-исследовательской работы.</p>
ПК-5	Способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p><b>Знать:</b></p> <p>Термины и определения понятий, употребляемых в области книгоиздания.</p> <p>Средства подготовки специализированных научных текстов.</p> <p>Основные форматы представления электронной научной информации.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Пользоваться стандартами по информации, библиотечному и издательскому делу.</p> <p>Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация).</p> <p>Прорабатывать структуру тезисов, кратких сообщений, научных статей.</p> <p>Самостоятельно разработать сценарии презентации, выступления.</p>
ПК-7	Способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата	<p><b>Знать:</b></p> <p>Виды научно-исследовательской деятельности студентов и школьников.</p> <p>Требования к конкурсным работам.</p> <p>Основные базы данных, электронные библиотеки и электронные ресурсы, необходимые для организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бака-</p>

		<p>лавриата.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Ставить посильные задачи для научно-исследовательской деятельности студентов и школьников.</p> <p>Оформлять работы.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами подачи заявок на конференции студентов и школьников различного уровня.</p>
<b>Педагогика и психология высшей школы</b>		
ОПК-2	<p>Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основы психологии личности и социальной психологии, сущность и процессов обучения и воспитания в высшей школе;</p> <p>Психологию юношеского возраста;</p> <p>Особенности влияния на результаты педагогической деятельности индивидуальных различий студентов;</p> <p>Особенности коллективной познавательной деятельности студентов.</p> <p>Возрастные особенности обучающихся; педагогические, психологические и методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида.</p> <p>Цели и задачи деятельности по сопровождению профессионального самО-ПОП ВОределения обучающихся по программам бакалавриата.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Использовать знания культурного наследия прошлого и современные достижения науки и культуры в качестве средств воспитания студентов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами организации коллективной научно-исследовательской работы;</p> <p>Способами создания требовательно-доброжелательной обстановки образовательного процесса.</p>
ПК-6	<p>Способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утверждёнными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>Методологические основы современного образования.</p> <p>Современные образовательные технологии профессионального образования.</p> <p>Теория и практика ВО по соответствующим направлениям подготовки, в том числе зарубежные исследования, разработки и опыт.</p> <p>Организацию образовательного процесса на основе системы зачетных единиц.</p>

		<p>Требования профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Разрабатывать учебное и методическое обеспечение преподаваемых учебных курсов, дисциплин (модулей) и отдельных занятий программ бакалавриата.</p> <p>Выстраивать содержание лекционного и практического занятия в соответствии с утверждёнными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методикой применения технических средств обучения и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Методикой разработки и применения контрольно-измерительных и контрольно-оценочных средств, интерпретации результатов контроля и оценивания;</p>
ПК-7	Способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программе бакалавриата	<p><b>Знать:</b></p> <p>Фундаментальные основы, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязь с другими науками.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательских и учебных процессов в высшей школе, включая возможности привнесения собственных научных исследований в качестве средств совершенствования образовательного процесса.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Основами научно-методической работы в высшей школе;</p> <p>Навыками самостоятельной методической разработки профориентационных материалов (трансформация, структурирование и психологически грамотное преобразование научных знаний в учебный материал и его моделирование);</p> <p>Разнообразными образовательными технологиями, методами и приёмами устного и письменного изложения предметного материала.</p>
<b>Симметрия кристаллов</b>		
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основные положения и базовые понятия теории групп и теории представлений групп симметрии.</p> <p>Основные методы теории групп и</p>

		<p>способы их применения для решения задач в предметных областях.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Применять математический аппарат теории групп к решению задач квантовой механики, физики твердого тела, атомной и ядерной физики.</p> <p>Применять методы группового анализа для решения конкретных задач.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методикой исследования физических явлений с учетом их свойств симметрии.</p> <p>Навыками работы с литературой по теории групп симметрии и смежным дисциплинам.</p> <p>Основными методами теории групп.</p>
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Знать:</b></p> <p>Условия применимости теории групп для той или иной физической системы.</p> <p>Особенности построения моделей физических явлений с учетом их свойств симметрии.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Строить модель физического явления с учетом ее симметрии.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками сведения некоторых физических задач к теоретико-групповым.</p>
<b>Релятивистская физика</b>		
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p><b>Знать:</b></p> <p>Ковариантная формулировка электродинамики и механики. СТО.</p> <p>Уравнение Клейна – Гордона – Фока (КГФ) и его интерпретация.</p> <p>Релятивистское уравнение Дирака.</p> <p>Момент в теории Дирака. Спин.</p> <p>Взаимодействие дираковской частиц с электромагнитным полем.</p> <p>Уравнение Паули.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Решать релятивистские уравнения квантовой теории для свободных частиц.</p> <p>Находить одночастичные операторы физических величин.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками работы в 4-х мерном пространстве.</p> <p>Основными методами теории групп.</p>
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейше-	<p><b>Знать:</b></p> <p>Релятивистские поправки к движению электрона в электромагнитном поле.</p> <p>Учет спина в зонной теории. Спинполяризованные состояния.</p> <p><b>Уметь:</b></p>



	го российского и зарубежного опыта	Использовать теорию возмущений для нахождения релятивистских поправок к движению электрона в электромагнитном поле. <b>Владеть:</b> Методикой описания магнитных явлений в физике твердого состояния.
<b>Электронное строение полупроводников и диэлектриков</b>		
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<b>Знать:</b> Основополагающие уравнения физики конденсированного состояния и основные приближения для их получения, Теорию основ зонной структуры кристаллов, Об электронном строении реальных кристаллов, Теоретические основы методов вычислений электронных свойств кристаллических материалов. <b>Уметь:</b> Работать с многочастичными волновыми функциями, Устанавливать физический смысл зонного спектра, Определять качественные и количественные параметры зонной структуры поверхностных и дефектных состояний реальных и гипотетических полупроводниковых и диэлектрических кристаллов, Применять пакет crystal к исследованию электронных свойств полупроводников и диэлектриков. <b>Владеть:</b> Методами одноэлектронного приближения, Приближенными методами расчета и анализа энергетических зон в идеальных кристаллах, Методами исследования зонной структуры реальных кристаллов, Современными компьютерными технологиями исследования физических свойств кристаллических систем на основе пакета CRYSTAL.
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<b>Знать:</b> Особенности зонной структуры полупроводниковых и диэлектрических кристаллов. Методы изучения химической связи, механизмы образования химической связи в полупроводниках, оксидах металлов, ионно-молекулярных кристаллах. Методы исследования оптических свойств, строение оптических спектров

		<p>типичных полупроводников и диэлектриков,</p> <p>Фотоэлектронная эмиссия, фотоэлектронные спектры кристаллов простого и сложного составов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Определять качественные и количественные параметры зонной структуры, плотности электронных состояний идеальных полупроводниковых и диэлектрических кристаллов,</p> <p>Определять качественные и количественные параметры химической связи кристаллов различной структуры,</p> <p>Определять количественные параметры оптических спектров; проводить сопоставление с экспериментальными спектрами и строить модели оптических свойств кристаллов различной структуры,</p> <p>Определять количественные параметры фотоэлектронных спектров; проводить сопоставление с экспериментальными данными и строить модели фотоэмиссионных свойств кристаллов различной структуры.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами расчёта зонной структуры полупроводниковых и диэлектрических кристаллов,</p> <p>Методами исследования межатомных взаимодействий и химической связи в полупроводниках и диэлектриках,</p> <p>Методами расчета оптических свойств полупроводниковых и диэлектрических систем,</p> <p>Методами вычисления энергетического распределения интенсивности.</p>
<b>Спектроскопия твердого тела</b>		
ПК-1	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Знать:</b></p> <p>Методы планирования научных исследований.</p> <p>Базовые физические принципы стационарной спектроскопии и спектроскопии с временным разрешением.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Определять оптимальную последовательность действий при выполнении спектральных исследований.</p> <p>Определять тип спектрального прибора, необходимый для спектрального анализа конкретного объекта.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками анализа промежуточных результатов для корректировки плана ис-</p>

		<p>следований.</p> <p>Методами идентификации конечных и промежуточных продуктов физико-химических превращений в веществе при внешних воздействиях.</p>
<b>Массовая кристаллизация наноструктурированных неорганических материалов</b>		
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <p>Общие принципы массовой кристаллизации,</p> <p>Основные представления о кинетике зародышеобразования и механизмах роста кристаллов,</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Объяснить влияние различных факторов на протекание процессов образования и роста кристаллов</p>
ПК-1	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основные свойства пересыщенных растворов и процессы, протекающие в растворах,</p> <p>Основные виды и конструкцию промышленных кристаллизаторов.</p> <p>Современные методы определения дисперсионных характеристик микрочастиц.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Определять гранулометрические и дисперсионные характеристики частиц.</p>
<b>Квантовая теория многочастичных систем</b>		
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работ	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основные свойства многочастичных волновых функций;</p> <p>Метод вторичного квантования;</p> <p>Свойства полевых операторов, определяемые коммутационными соотношениями;</p> <p>Общие свойства одночастичных функций Грина;</p> <p>Метод вычисления функций Грина с помощью теории возмущений;</p> <p>Технику диаграмм Фейнмана, правила их построения в координатном и импульсном пространстве</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Вычислять ожидаемые значения операторов основных физических величин;</p> <p>Выполнять переход к представлению вторичного квантования для операторов;</p> <p>Применять правила диаграммной техники Фейнмана для вычисления вкладов в любом порядке теории возмущений;</p>

ПК-1	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Уметь:</b></p> <p>Применять точные методы решения многоэлектронных задач к исследованию свойств реальных систем.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Общими математическими методами квантовой теории поля.</p>
<b>Методы исследования взаимодействия ионизирующего излучения с веществом</b>		
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основные понятия взаимодействия излучения с веществом.</p> <p>Источники возбуждения, используемые в импульсном радиолизе и фотолизе.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Электрофизическими методами измерения нестационарных процессов, принципами измерений.</p>
ПК-1	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основные методы исследования быстропротекающих процессов в импульсном радиолизе.</p> <p>Современные достижения физики конденсированных сред, полученные с использованием метода импульсного радиолиза</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Определять необходимые характеристики и выбирать необходимые приборы для оптической регистрации быстропротекающих процессов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками практической работы с научной литературой по физике быстропротекающих процессов.</p>
<b>Физика фононов</b>		
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основные методы решения задач в области физики колебательных состояний молекул;</p> <p>Классические методы теоретического исследования колебательных состояний кристаллов;</p> <p>Элементы феноменологической теории упругости, связь с динамикой кристаллической решетки;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Вычислять термодинамические и механические характеристики молекул, кластеров и кристаллов.</p> <p>Активно и целенаправленно применять полученные знания, навыки и умения при выполнении индивидуальной</p>

		<p>научно-исследовательской работы.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками для применения специализированных программных пакетов в области физики колебательных состояний;</p> <p>Методами теоретико-группового исследования физических свойств кристаллов.</p>
ПК-1	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Знать:</b></p> <p>Современные подходы к решению задач в области физики колебательных состояний кристаллов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Соотносить возможности программного обеспечения и поставленных задач.</p> <p>Задавать необходимые в программах параметры для моделирования колебательных свойств.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами обработки полученных данных, а также визуализации результатов работы с применением современного программного обеспечения.</p>
<b>Ионные и электронные процессы в твердых телах</b>		
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <p>Дефекты Френкеля и Шоттки в ионных кристаллах.</p> <p>Статистика электронов и дырок в полупроводниках.</p> <p>Полупроводниковые гетеропереходы, анизотипный гетеропереход, изотипный гетеропереход.</p> <p>Оптические процессы в широкозонных полупроводниках, генерация и рекомбинация электрон-дырочных пар.</p> <p>Тепловой и электрический пробой диэлектриков, эффекты Френкеля и Франца-Келдыша.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Анализировать ионную и электронную проводимости при постоянном и переменном напряжениях, фотопроводимость. Оценивать подвижности собственных дефектов.</p> <p>Применять законы, электродинамики, статистической физики и квантовой механики к исследованию свойств материалов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Основными понятиями физики ионных проводников, полупроводников и диэлектриков.</p>

		<p>Методами анализа экспериментальных данных.</p>
ПК-1	<p>Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>Механизмы транспорта точечных дефектов в электрическом поле.          Подвижность электронов и дырок.          Поляризация диэлектриков в электрическом поле.          Взаимодействие интенсивных лазерных и электронных пучков с диэлектриками.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Интерпретировать экспериментальные данные на основе физических свойств и протекающих физических процессах в исследуемых объектах.          Применять компьютерную технику для моделирования неравновесных физических процессов протекающих в ионных кристаллах и диэлектриках при внешних высокоэнергетических воздействиях.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Теоретическим материалом в объеме достаточном для самостоятельной работы в области физики конденсированных сред и материаловедения.          Компьютерной техникой и программными продуктами для моделирования конкретных свойств материалов.          Информационным обеспечением (включая базы данных) для поиска материалов с нужными свойствами.</p>
<b>Методы исследования динамики решетки</b>		
ОПК-6	<p>Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>Приближенные методы расчета.          Вариационный метод.          Теория возмущений.          Методы расчета многоэлектронных атомов.          Адиабатическое приближение.          Вибронный гамильтониан.          Адиабатические потенциалы.          Типы вибронной связи.          Теорема Яна-Теллера.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Интерпретировать экспериментальные данные на основе физических свойств в исследуемых объектах.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами теоретического исследования физических свойств объектов.</p>
ПК-1	<p>Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>Сущность понятия химической свя-</p>

	исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	зи в молекулах и кристаллах и основные типы связи. <b>Уметь:</b> Применять компьютерную технику для моделирования физических свойств объектов. Выявлять физические свойства объектов, перспективные для практических применений. Использовать методы, разработанные в области физики в научной и педагогической деятельности. <b>Владеть:</b> Компьютерной техникой и программными продуктами для моделирования конкретных свойств материалов. Методами анализа экспериментальных данных. Информационным обеспечением (включая базы данных) для поиска материалов с нужными свойствами.
<b>Электронное строение молекулярных кристаллов</b>		
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<b>Знать:</b> Методы расчета электронного строения твердых тел. Электронное строение типичных объемных полупроводников. Методы расчета и особенности электронного строения полупроводниковых наноразмерных структур (ПНРС). <b>Уметь:</b> Задавать необходимые параметры для моделирования электронного строения ПНРС. Использовать свойства симметрии ПНРС для моделирования их электронного строения. Сопоставлять имеющиеся экспериментальные данные об электронном строении ПНРС с теоретическими. <b>Владеть:</b> Навыками обработки полученных данных по электронным свойствам ПНРС для сопоставления их с имеющимися экспериментальными данными.
ПК-1	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<b>Знать:</b> Новейшие практические применения особенностей электронного строения ПНРС. Новейшие достижения в области электронного строения ПНРС. Типы лицензий на программное обеспечение, которое может быть использовано для расчета электронных ха-

		<p>рактик ПНРС.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Подбирать адекватный метод расчета электронных характеристик ПНРС.</p> <p>Соотносить возможности программного обеспечения и поставленных задач.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками работы с современным программным обеспечением, позволяющим выполнять расчет электронных свойств ПНРС.</p> <p>Навыками программирования для расчета необходимых входных параметров, связанных с физическими свойствами ПНРС.</p> <p>Владеть доступным программным обеспечением, позволяющим выполнять расчет электронных свойств ПНРС.</p>
<b>Электронные процессы на поверхности твердого тела</b>		
ОПК-6	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основные исторические этапы развития физики поверхности.</p> <p>Термодинамику поверхностных фаз.</p> <p>Физические эффекты на границе твёрдое тело-газ.</p> <p>Принципы современных экспериментальных методов исследования поверхности твердого тела.</p> <p>Особенности физической и химической адсорбции на поверхностях металлов и полупроводников.</p> <p>Некоторые физические аспекты гетерогенного катализа на полупроводниках и металлах.</p> <p>Фотоэффекты на поверхности полупроводника.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Сопоставлять электронные и химические подходы к поверхности.</p> <p>Определять уровни поверхностных состояний на зонной схеме.</p> <p>Анализировать эффекты, обусловленные пространственным зарядом.</p> <p>Соотносить возможности метода исследования и поставленной задачи.</p> <p>Анализировать экспериментальные результаты исследований поверхности твёрдых тел различных типов.</p> <p>Рассчитывать и строить изотермы адсорбции.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Теоретическими основами выбора и использования современных методов ис-</p>



		<p>следования поверхности.</p> <p>Методами расчёта значений параметров двойного слоя, состоящего из двух заряженных плоскостей.</p> <p>Навыками исследования поверхности материалов.</p>
ПК-1	Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	
<b>Факультативы</b>		
<b>Квантовые вычисления и квантовые компьютеры</b>		
ОПК-5	Способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	<p><b>Знать:</b></p> <p>Квантовые биты.</p> <p>Квантовые вычисления.</p> <p>Квантовые алгоритмы.</p> <p>Квантовые компьютеры: физическая реализация.</p> <p>Вычислительные модели (Машины Тьюринга, схемы).</p> <p>Анализ вычислительных задач (компьютерные ресурсы, сложность вычислений, вычисления и энергия)</p> <p>Квантовую криптографию.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Оценивать сложность физических задач для компьютерной техники</p>
ПК-7	Способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата	<p><b>Уметь:</b></p> <p>Организовывать «кружковую» работу со студентами бакалавриата.</p> <p>Находить необходимую информацию в специализированных изданиях и Интернет.</p> <p>Выделять главное в научных статьях.</p> <p>Готовить рефераты научных статей и докладывать их на семинаре.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками изложения полученных знаний в доступной форме перед неподготовленной аудиторией.</p>
<b>Практики</b>		
Вариативная часть		
<b>Научно-исследовательская работа в семестре</b>		
ОПК-1	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <p>Основные Российские и зарубежные базы данных научных публикаций.</p> <p>Актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.</p> <p><b>Уметь:</b></p>

		<p>Работать с научной литературой на русском и иностранном языках.</p> <p>Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.</p>
ОПК-3	Способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ	<p><b>Знать:</b></p> <p>Методы и средства планирования и организации исследований и разработок.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Рационально планировать свою деятельность,</p> <p>Формулировать задачи для достижения поставленной цели.</p>
ОПК-5	Способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	<p><b>Знать:</b></p> <p>Современные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Использовать современные информационные технологии при проведении научных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.</p>
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b></p> <p>Современную проблематику физики конденсированного состояния, историю развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в изучаемом научном направлении.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Осуществлять научные исследования, выполнять экспериментальные работы в области физики конденсированного состояния.</p>
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Уметь:</b></p> <p>Анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок.</p> <p>Планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме магистерской диссертации с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками работы на современной аппаратуре и современными программными средствами.</p>
ПК-5	Способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и	<p><b>Знать:</b></p> <p>Особенности научного и научно-публицистического стиля.</p> <p>Требования к оформлению проект-</p>

	статей	ных и исследовательских работ. <b>Уметь:</b> Представлять результаты работы в виде законченных материалов – научных отчетов, докладов, тезисов, статей и др. <b>Владеть:</b> Методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, Методами оформления результатов проделанной работы в соответствии с требованиями гостя и других нормативных документов с привлечением современных средств редактирования текстов.
<b>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b>		
ОПК-3	Способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ	<b>Знать:</b> Принципы научной организации труда, <b>Уметь:</b> Строить взаимоотношения с коллегами, Рационально планировать свою деятельность, Формулировать задачи для достижения поставленной цели.
ОПК-4	Способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	<b>Уметь:</b> Определять перспективные направления научных исследований. <b>Владеть:</b> Способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе и к работе в научном коллективе; Способностью к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям.
ОПК-5	Способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	<b>Уметь:</b> Использовать современные информационные технологии при проведении научных исследований, Оптимально использовать программные продукты и интернет-ресурсы. <b>Владеть:</b> Методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p><b>Знать:</b> Современную проблематику определенной отрасли знания, историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении.</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять научные исследования, выполнять экспериментальные работы в области физики конденсированного состояния.</p>
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Уметь:</b> Анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. Проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме магистерской диссертации с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками работы на современной аппаратуре и современными программными средствами.</p>
ПК-5	Способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p><b>Уметь:</b> Представлять результаты работы в виде законченных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, Методами оформления результатов проделанной работы в соответствии с требованиями госта и других нормативных документов с привлечением современных средств редактирования текстов.</p>
<b>Педагогическая практика</b>		
ОК-2	Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p><b>Уметь:</b> Соблюдать в своей деятельности профессионально-этические нормы.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками профессионального мышления, необходимыми для осуществления педагогической деятельности, Педагогическими, психологическими способами организации учебного процесса и управления студенческой группой. Контролировать соблюдение обучающимися на занятиях требований охраны труда; анализировать и устранять возможные риски жизни и здоровью обучающихся в учебном кабинете (лаборато-</p>

		рии, ином учебном помещении).
ОПК-1	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> Определять уровень подготовленности аудитории к восприятию физической информации, Основы эффективного педагогического общения, законы риторики и требования к публичному выступлению. В доходчивой форме излагать пути и результаты своей научно-исследовательской деятельности.
ОПК-2	Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<b>Знать:</b> Педагогические основы руководства деятельностью студенческих коллективов, <b>Уметь:</b> Строить профессиональное общение с соблюдением делового этикета.
ОПК-3	Способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ	<b>Знать:</b> Принципы научной организации труда, <b>Уметь:</b> Строить взаимоотношения с коллегами, Рационально планировать свою деятельность, Формулировать темы проектных, исследовательских работ обучающихся по программам бакалавриата (с помощью специалиста более высокой квалификации).
ОПК-4	Способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	<b>Владеть:</b> Методами эмоциональной саморегуляции. <b>Уметь:</b> Повышать педагогическое мастерство;
ОПК-5	Способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	<b>Уметь:</b> Применять технические средства обучения, информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы. <b>Владеть:</b> Методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<b>Знать:</b> Современное состояние области знаний, соответствующей преподаваемым учебным курсам, дисциплинам. <b>Уметь:</b> Осуществлять научные исследования, выполнять экспериментальные рабо-

		ты в области физики конденсированного состояния.
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<p><b>Уметь:</b></p> <p>Планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы с обучающимися по программам бакалавриата, с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками работы на современной аппаратуре и современными программными средствами.</p>
ПК-5	Способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p><b>Уметь:</b></p> <p>Оформлять методические и учебно-методические материалы с учетом требований научного и научно-публицистического стиля.</p> <p>Вести учебную и планирующую документацию на бумажных и электронных носителях.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий,</p> <p>Методами оформления результатов проделанной работы в соответствии с требованиями ГОСТа и других нормативных документов с привлечением современных средств редактирования текстов.</p>
ПК-6	Способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики	<p><b>Знать:</b></p> <p>Особенности организации образовательного процесса по программам бакалавриата.</p> <p>Требования ФГОС по соответствующим направлениям подготовки ВО.</p> <p>Локальные нормативные акты образовательной организации, регламентирующие организацию образовательного процесса, разработку программно-методического обеспечения, ведение и порядок доступа к учебной и иной документации, в том числе документации, содержащей персональные данные.</p> <p>Требования к учебно-методическому обеспечению учебных курсов, дисциплин (модулей) программ ВО.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Разрабатывать планы семинарских, практических занятий, лабораторных работ, следуя установленным методологическим и методическим подходам, пред-</p>

		<p>ставлять разработанные материалы и дорабатывать их по результатам обсуждения и экспертизы, проведенной специалистами более высокого уровня квалификации,</p> <p>Использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе при необходимости осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии, информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы.</p> <p>Использовать педагогически обоснованные формы, методы, способы и приемы организации контроля и оценки освоения учебного курса, дисциплины, применять современные оценочные средства, обеспечивать объективность оценки.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Способами, методами обучения и воспитания студентов;</p> <p>Основами научно-методической и учебно-методической работы.</p>
ПК-7	Способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата	<p><b>Знать:</b></p> <p>Теоретические основы и технология организации научно-исследовательской и проектной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Оказывать методическую помощь обучающимся в выборе темы и выполнении основных этапов проектных, исследовательских работ с учетом рекомендаций специалиста более высокой квалификации.</p> <p>Оценивать качество выполнения и оформления проектных, исследовательских работ обучающихся.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Организационными способностями.</p>
<b>Преддипломная практика</b>		
ОПК-1	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Уметь:</b></p> <p>Грамотно строить своё выступление по итогам научно-исследовательской работы и отвечать на поставленные вопросы.</p>
ОПК-5	Способностью использовать сво-	<p><b>Знать:</b></p>

	бодное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	Современные информационные технологии при проведении научных исследований, <b>Уметь:</b> Оптимально использовать программные продукты и Интернет-ресурсы. <b>Владеть:</b> Методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<b>Знать:</b> Современную проблематику определенной отрасли знания, историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении. <b>Уметь:</b> Обосновывать цели и задачи, актуальность и научную новизну своего научного исследования. Применять методы анализа результатов исследований и разработок.
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<b>Знать:</b> Принципы работы современной аппаратуры и современных программных средств. <b>Уметь:</b> Четко формулировать свои научные идеи и обосновывать их применение в научно-исследовательской работе.
ПК-5	Способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<b>Уметь:</b> Представлять результаты работы в виде законченных материалов – научных отчетов, докладов, тезисов, статей и др. <b>Владеть:</b> Методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, Методами оформления результатов проделанной работы в соответствии с требованиями ГОСТа и других нормативных документов с привлечением современных средств редактирования текстов.

### 1.7 Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации основной образовательной программы

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) имеющих образование, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет 93%

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое



звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет 97%.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников реализующих программу магистратуры, составляет 5%.

## 2. Иные сведения

### 2.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой)

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2.	Групповая дискуссия	Используется для выработки разнообразных решений в условиях неопределенности или спорности обсуждаемого вопроса путем разрядки межличностной напряженности; определения мотивации участия и побуждения каждого присутствующего к детальному выражению мыслей; возрождения ассоциаций, ранее скрытых в подсознании человека; стимуляции участников; оказание помощи в высказывании того, что участники не могут сформулировать в обычной обстановке; корректировки самооценки участников и содействия росту их самосознания.	Проблемные ситуации
3.	Проблемная лекция	Предполагает построение изложения нового теоретического материала в форме последовательного решения поставленной проблемы. Существенное отличие проблемной лекции в необходимости рассмотрения различных точек зрения на поставленную проблему и оценивании познавательной продуктивности, теоретической и методологической значимости каждой из них. Проблемная форма подачи теоретического материала позволяет сформировать познавательный и исследовательский интерес студентов к содержанию изучаемой дисциплины.	Тема (проблема), задания для контрольной работы, вопросы к коллоквиуму.

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
4.	Лекция-беседа	<p>Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.</p> <p>В основе лекции-беседы лежит диалогическая деятельность, что представляет собой наиболее простую форму активного вовлечения студентов в учебный процесс. Диалог требует постоянного умственного напряжения, мыслительной активности.</p>	Тема, задания для контрольной работы, вопросы к коллоквиуму.
5.	Лекция - визуализация	<p>Данный вид лекции является результатом нового использования принципа наглядности, содержание данного принципа меняется под влиянием данных психолого-педагогической науки, форм и методов активного обучения.</p> <p>Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам через технические средства обучения или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.).</p>	Тема, задания для контрольной работы, вопросы к коллоквиуму.
6.	Реферат	Целью реферативной работы является углубленное знакомство с выбранной проблематикой, приобретение навыков работы с литературой, обобщения литературных источников и практического материала по теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика рефератов

## 2.2. Нормативные документы для разработки ОПОП ВО

Нормативную правовую базу разработки ОПОП ВО составляют:

- Федеральный закон от 27 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень магистратура) по направлению подготовки 03.04.02 ФИЗИКА, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2015 г. №913;

- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 031 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (зарегистрирован в Минюсте России 14.07.2017 № 47415);

- Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н;

- Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н;

- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

- Устав Кемеровского государственного университета.

### **2.3 Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья пользуются специальными рабочими местами, созданными с учётом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

*Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):*

- специализированное стационарное рабочее место ЭлСИС 201;
- специализированное стационарное рабочее место ЭлСИС 221;
- специализированное мобильное место ЭлНОТ 301;
- принтер Брайля (+ПО для трансляции текста в шрифт Брайля);
- альтернативная версия официального сайта университета в сети Интернет для слабовидящих.

*Для лиц с нарушением слуха:*

- система информационная для слабослышащих стационарная «Исток» С-1И;
- беспроводная звукозаписывающая аппаратура коллективного пользования: радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-3.1.

*Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:*

- компьютерный стол для лиц с нарушениями опорнодвигательной системы с электроприводом;
- клавиатура с накладной и с кнопочной мышкой с расположением кнопок сверху Аккорд;
- беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570;
- клавиатура с джойстиком для выбора клавиши на цветовом поле.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иные учебно-методические материалы, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

*Особенности организации проведения текущего, рубежного и итогового контроля*

*Для лиц с нарушением зрения* задания и инструкции по их выполнению предоставляются с укрупненным шрифтом, для слепых задания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются им. При необходимости обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс, предоставляется увеличивающее устройство, а также возможность использовать собственное увеличивающее устройство.

*Для лиц с нарушением слуха* дидактический материал (задания и инструкции к их выполнению) предоставляются в письменной форме или электронном виде при необходимости. Обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

*Для лиц с тяжелыми нарушениями речи* текущий и промежуточный контроль проводятся в письменной форме.

При необходимости *лица с нарушениями двигательных функций нижних конечностей* письменные задания выполняют дистанционно, при этом взаимодействие с преподавателем осуществляется через ЭИОС; практические занятия проводятся в аудиториях 8 и 2 корпусов КемГУ.

При необходимости *лицу с ограниченными возможностями здоровья* предоставляется дополнительное время для выполнения заданий и сдачи зачёта/экзамена но не более чем на 0.5 часа.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья сдают зачёты /экзамены в одной аудитории совместно с иными обучающимися, если это не создает трудностей для студентов.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе обучения и прохождения текущего и итогового контроля пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи зачёта /экзамена ассистента из числа работников КемГУ или привлечённых лиц, оказывающих студентам с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателями).

Особые условия предоставляются студентам с ограниченными возможностями здоровья на основании заявления, содержащего сведения о необходимости создания соответствующих специальных условий.

Ответственный за ОПОП:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты и/ или служебный телефон)
Гудов А. М.	д.т.н.	доцент	директор ИФН	58 31 95 ifn@kemsu.ru

Внешний эксперт ОПОП:

Фамилия, имя, отчество	Должность	Организация, предприятие	Контактная информация (служебный адрес электронной почты и/ или служебный телефон)
Нурмухаметов Д. Р.	с.н.с.	ФГБУН Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН	ndr999@gmail.com