



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 2 от « 27 » февраля 2019 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета

М.В. Чукин



**МАТРИЦА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
03.04.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль) программы
**Компьютерное моделирование физических процессов и
структур, методы преподавания физики**

Магнитогорск, 2019

ОП-ТФм-19

8.2 МАТРИЦА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знать	значение логических понятий анализа, синтеза, индукции, дедукции	Современные проблемы физики;
Уметь	применять методы анализа и синтеза знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	
Владеть	навыками использования методов анализа, синтеза, дедукции и индукции для решения поставленных исследовательских задач	
Знать	логические понятия анализа, синтеза, индукции, дедукции	Компьютерные технологии в науке и производстве;
Уметь	применять методы анализа и синтеза знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	
Владеть	навыками использования методов анализа, синтеза, дедукции и индукции для решения поставленных исследовательских задач	
Знать	Схемы классификации углеродных материалов	Физика углеродных наноматериалов;
Уметь	Определять тип кристаллических решеток	
Владеть	Навыками расчета параметров элементарных ячеек кристаллических структур	
Знать	значение логических понятий анализа, синтеза, индукции, дедукции	Численное моделирование физических процессов в твердых телах;
Уметь	применять методы анализа и синтеза знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	
Владеть	Навыками использования методов анализа, синтеза, дедукции и индукции для решения поставленных исследовательских задач	
Знать	значение логических понятий анализа, синтеза, индукции, дедукции. основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности. важность правильной и логичной речи в целях коммуникации и адекватного выражения мысли	Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств;

Уметь	Выделять составные части понятий, определений, концепций, теорий и т.п. Применять основные логические конструкции для получения однозначно правильных выводов из исходных предположений применять методы анализа и синтеза знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	
Владеть	Способами демонстрации умения анализировать и синтезировать Навыками использования логических конструкций, навыками абстрагирования для применения их в бытовой и профессиональной деятельности. Навыками использования методов анализа, синтеза, дедукции и индукции для решения поставленных исследовательских задач.	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел	Основы спинтроники;
Уметь	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
Владеть	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	Научно -исследовательская работа;
Знать	значение логических понятий анализа, синтеза, индукции, дедукции. основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности. важность правильной и логичной речи в целях коммуникации и адекватного выражения мысли	
Уметь	Выделять составные части понятий, определений, концепций, теорий и т.п. Применять основные логические конструкции для получения однозначно правильных выводов из исходных предположений применять методы анализа и синтеза знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	
Владеть	Способами демонстрации умения анализировать и синтезировать Навыками использования логических конструкций, навыками абстрагирования для применения их в бытовой и профессиональной деятельности. Навыками использования методов анализа, синтеза, дедукции и индукции для решения поставленных исследовательских задач.	
ОК-2 – готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		

Знать	Понимать характерные особенности этапов исторического развития общества, в том числе, современного этапа. Понимать как развитие физических наук влияет на развития техники и общества Какова ответственность ученого перед обществом	История и методология физики;
Уметь	Применять основные физические законы и теории из курса физики, методы физики в стандартных и нестандартных ситуациях	
Владеть	высказывать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся исторического развития общества, связанного с развитием физических теорий, методов	
Знать	Понимать характерные особенности современного этапа развития общества и влияние на развитие человека	Современные методы преподавания физико-математических наук
Уметь	Уметь действовать в нестандартных педагогических ситуациях на основе знаний педагогики и психологии, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	
Владеть	основами исторического анализа, культурой поведения и мышления, педагогическим тактом и толерантностью и применять их для решения конкретных педагогических задач	
Знать	основы трудового законодательства, устава вуза, требования, предъявляемые к выпускникам университета и молодым специалистам принципы и методы научного исследования; требования, предъявляемые к выпускникам университета и молодым специалистам технологии проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	Производственная - педагогическая практика;
Уметь	действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения при выполнении профессиональных задач	
Владеть	системой знаний и представлений об основах трудового законодательства, устава вуза, о требованиях, предъявляемые к выпускникам университета и молодым специалистам системным представлением о динамике развития государственных программ в сфере развития науки и подготовки высококвалифицированных кадров системным представлением о динамике развития государственных программ в сфере развития науки и подготовки высококвалифицированных кадров современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.	

ОК-3 - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		
Знать	Источники объективной информации по профильным дисциплинам; Способы самомотивации; Способы повышения квалификации;	Методологические основы современного естествознания
Уметь	самостоятельно добывать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных телекоммуникационных технологий; понимать характерные особенности современного этапа развития общества; приобретать знания в области естественных наук, самостоятельно осваивать принципы и законы, формы и методы познания в профессиональной деятельности;	
Владеть	навыками анализа и систематизации полученной информации навыками использования различных методов для анализа тенденций развития современного общества, в том числе и естественнонаучного прогресса развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства	
Знать	Способы повышения квалификации	Компьютерные технологии в науке и производстве
Уметь	Приобретать знания в области естественных наук, самостоятельно осваивать принципы и законы, формы и методы познания в профессиональной деятельности	
Владеть	Развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства	
Знать	способы самомотивации; Способы повышения квалификации	Современные методы преподавания физико-математических наук
Уметь	самостоятельно добывать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных телекоммуникационных технологий; приобретать знания в области естественных наук, самостоятельно осваивать принципы и законы, формы и методы познания в профессиональной деятельности;	
Владеть	развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства	
Знать	- основные правила и приемы самоорганизации и самообразования, принципы планирова-	Спецсеминар по научным

	<p>ния личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии самоорганизации и самообразования, основные закономерности педагогического взаимодействия; основные направления коррекционно-педагогической работы в современном образовательном пространстве 	направлениям
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования, самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; - оценивать педагогическую ситуацию в профессиональной деятельности 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - правилами и приемами самообразования, навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свою деятельность; - способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности 	
Знать:	Способы повышения квалификации	Численное моделирование физических процессов в твердых телах
Уметь:	Приобретать знания в области естественных наук, самостоятельно осваивать принципы и законы, формы и методы познания в профессиональной деятельности	
Владеть:	Развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства	
Знать	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел</p> <p>способы самоорганизации и развития своего интеллектуального, культурного, духовного, нравственного, физического и профессионального уровня.</p>	Приборы и методы в спектроскопии твердого тела
Уметь	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных ситуациях</p> <p>находить недостатки в своем общекультурном и профессиональном уровня развития и стремиться их устранить</p>	
Владеть	навыками саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала.	
Знать	<p>Источники объективной информации по профильным дисциплинам;</p> <p>Способы самомотивации;</p> <p>Способы повышения квалификации;</p>	Научно-исследовательская работа;
Уметь	самостоятельно добывать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных телекоммуникационных технологий;	

	понимать характерные особенности современного этапа развития общества; приобретать знания в области естественных наук, самостоятельно осваивать принципы и законы, формы и методы познания в профессиональной деятельности;	
Владеть	навыками анализа и классификации полученной информации навыками использования различных методов для анализа тенденций развития современного общества, в том числе и естественнонаучного прогресса развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства	
Знать	современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимых для решения научно-инновационных задач как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	Производственная - педагогическая практика;
Уметь	применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	
Владеть	современными методами физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	
Знать	- способы и методы саморазвития и самообразования	
Уметь	- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; - давать правильную самооценку; - выбирать методы и средства развития креативного потенциала	Современные методы исследования конденсированных сред
Владеть	- навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свой труд; - способностью к самоанализу и самоконтролю, самообразованию и самосовершенствованию; - способностью к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности	

ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 – готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности		
Знать	способы развития форм и методов профессиональной коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Современные проблемы физики
Уметь	использовать индивидуальные способы профессиональной коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	
Владеть	индивидуально значимыми способами профессиональной коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	
Знать	лексический и грамматический состав языка на уровне, достаточном для решения задач профессиональной деятельности; теоретические и практические особенности артикуляции; правила составления деловой корреспонденции; социокультурные и лингвострановедческие особенности стран изучаемого языка	Деловой иностранный язык;
Уметь	участвовать в диалогах с носителями изучаемого языка; принимать участие в дискуссии, обосновывать и отстаивать свою точку зрения; писать эссе или доклады, освещая вопросы или аргументируя точку зрения	
Владеть	навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - современные актуальные лингвистические проблемы специальной педагогики и психологии; - основные этапы процессов порождения и восприятия речи; - закономерности построения текста, его структуру и свойства как единого целого; - принципы типологизации различных текстов (от научных текстов до «детского» дискурса); - лексический материал на иностранном языке бытового, общепедагогического и специального характера и грамматический материал, достаточный для реализации устной и письменной коммуникации в сфере профессионального общения 	Спецсеминар по научным направлениям
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать лингвистические данные в изучении психических особенностей говорящего; - применять психолингвистические знания в проблемных областях современной коммуникации; - идентифицировать текст, дать его описание, указать на характерные свойства; - работать с различными источниками информации; - понимать оригинальную монологическую и диалогическую 	

	<ul style="list-style-type: none"> - речь на иностранном языке по специальности; - выступать с подготовленным сообщением, докладом 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками социокультурной и межкультурной коммуникации; - анализом и систематизацией результатов исследований, подготовкой научных отчетов, публикаций, презентаций, использованием их в профессиональной деятельности; - иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации как в сферах профессиональных интересов, так и в ситуациях социального общения; - навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий 	
Знать	<p>основные особенности фонетического, грамматического и лексического аспектов языка основы публичной речи;</p> <p>основные приемы аннотирования, реферирования специальной литературы.</p>	Научно -исследовательская работа
Уметь	<p>осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; понимать устную речь на профессиональные темы; осуществлять обмен информацией составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике.</p>	
Владеть	<p>коммуникативной компетенцией для практического решения социально-коммуникативных задач в различных областях деятельности.</p>	
Знать	<p>понятийный аппарат дисциплины;</p> <p>нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи;</p> <p>средства научной коммуникации;</p> <p>языковые средства научного стиля современного русского языка;</p> <p>принципы создания связных, правильно построенных монологических текстов на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего в ситуации научного общения;</p> <p>принципы и правила ведения научной полемики, дискуссии, спора в устной и письменной форме для решения задач профессиональной научно- исследовательской деятельности.</p>	Основы научной коммуникации
Уметь:	<p>работать с понятийным аппаратом дисциплины;</p> <p>применять знания о нормативном, коммуникативном, этическом аспектах устной и письменной речи;</p> <p>характеризовать стилевые, жанровые особенности научного стиля;</p> <p>учитывать в профессиональной деятельности принципы создания связных, правильно построен-</p>	

	ных монологических текстов на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией научного общения; учитывать принципы и правила ведения научной полемики, дискуссии, спора в устной и письменной форме для решения задач профессиональной научно-исследовательской деятельности.	
Владеть:	профессиональным языком предметной области знания; навыками применения знания о нормативном, коммуникативном, этическом аспектах устной и письменной речи; навыками описания и использования стилевых, жанровых особенностей научного стиля; навыками создания связных, правильно построенных монологических текстов на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего в ситуации научного общения; навыками ведения научной полемики, дискуссии, спора в устной и письменной форме для решения задач профессиональной научно-исследовательской деятельности.	
ОПК-2 Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
Знать	Основы психологии и управления, виды коллективов, основы работы в коллективе, требования к личности руководителя	Специальный физический практикум
Уметь	Применять теоретические знания в практической деятельности (в том числе и на учебных занятиях), организовать работу внутри группы, выступить лидером группы	
Владеть	Навыками организации работы в малых группах, в том числе и научных, а также имеет навыки выдвижения идей, выбора методов, планирования исследования, в том числе и экспериментального	
Знать	основные педагогические методы и приёмы в работе с коллективом	Современные методы преподавания физико-математических наук
Уметь	применять основные педагогические методы и приёмы, применяемые в управлении и формировании коллектива;	
Владеть	навыками планирования различных форм деятельности при работе с коллективом	
ОПК-3 способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ		
Знать	Основы психологии и управления, виды коллективов, основы работы в коллективе	Современные проблемы физики;
Уметь	Организовать работу внутри группы, выступить лидером группы	
Владеть	Навыками организации работы в малых группах, в том числе и научных, выдвижения идей, выбора методов, планирования исследования, в том числе и экспериментального	
Знать	Основы психологии и управления, виды коллективов, основы работы в коллективе	Компьютерные технологии в науке и производстве;
Уметь	Организовать работу внутри группы, выступить лидером группы	
Владеть	Навыками организации работы в малых группах, в том числе и научных, выдвижения идей, выбора	

	методов, планирования исследования, в том числе и экспериментального	
ОПК-4 способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности		
Знать	основные тенденции развития современной физики как науки. возможности изменения приоритетов научных исследований в меняющейся социально-экономической, социо- культурной обстановке критически переосмысливать накопленный опыт, изменять (при необходимости) профиль своей профессиональной деятельности.	Методологические основы современного естествознания
Уметь	применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых технологий. адаптироваться к возможному изменению профиля своей профессиональной деятельности, при изменении социокультурных и социальных условий деятельности; использовать предыдущий опыт и спрогнозировать возможные результаты.	
Владеть	навыками самостоятельной работы с учебной литературой; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых естественнонаучных дисциплин; способностью к адаптации в меняющихся социокультурных и социальных условиях деятельности.	
Знать	Потенциальные возможности изменения приоритетов научных исследований в меняющейся социально-экономической, социо- культурной обстановке	История и методология физики;
Уметь	Применять физические знания для прогнозирования поведения простейших физических систем. понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом и уметь адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности; применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых технологий.	
Владеть	навыками применения физических знаний для объяснения и прогнозирования протекания природных и техногенных процессов. Навыками использования физических знаний для разработки новых технологий в меняющихся социокультурных и социальных условиях деятельности.	
Знать	Потенциальные возможности изменения приоритетов научных исследований в меняющейся социально-экономической, социо- культурной обстановке	Современные методы преподавания физико-математических наук
Уметь	понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом и уметь адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, в	

	новых социокультурных и социальных условий деятельности; применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых педагогических технологий. применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых технологий.	
Владеть	навыками применения физико-математических знаний в своей профессиональной деятельности Навыками использования физических знаний для разработки современных педагогических технологий в меняющихся социокультурных и социальных условиях деятельности.	
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		
Знать	Основные способы использования специализированного программного обеспечения	Современные проблемы физики;
Уметь	Применять специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности	
Владеть	Навыками использования и создания специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач	
Знать	основные правила использования знаний в области компьютерных технологий, основные коммуникативные модели набор конструкций, ассоциируемых с профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Деловой иностранный язык;
Уметь	применять знания в ситуациях, требующих непосредственного обмена информацией в рамках знакомых тем и видов деятельности. обсуждать большинство ситуаций в области компьютерных технологий, возникающих во время исследовательской работы, обосновать и объяснить свои взгляды и намерения. использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности	
Владеть	навыками понимания компьютерных технологий практическими навыками использования профессионально-профилированных знаний в области компьютерных технологий профессиональным языком общения в области компьютерных технологий	
Знать	Основные способы использования специализированного программного обеспечения	Компьютерные технологии

Уметь	применять специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности	в науке и производстве
Владеть	Навыками использования и создания специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач	
Знать	Основные способы использования специализированного программного обеспечения	Численное моделирование физических процессов в твердых телах;
Уметь	применять специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности	
Владеть	Навыками использования и создания специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач	Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств;
Знать	Основные понятия информатики как науки Основные способы использования распространенных программных продуктов Основные способы использования специализированного программного обеспечения	
Уметь	Применять знания в области информатики выбора способа решения задач в профессиональной деятельности. Применять основные распространенные программные продукты для решения профессиональных задач; применять специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности.	
Владеть	Применять знания в области информатики для оценки сложности поставленных вычислительных задач. Навыками использования программных продуктов для решения конкретных задач, базовыми навыками программирования. Навыками использования и создания специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче физической информации; – принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности; – продукты и ресурсы сети Интернет, используемые при анализе и передаче физической информации; – принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности; – продукты и ресурсы сети Интернет. 	Научно-исследовательская работа
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – использовать ресурсы сети Интернет и информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; – пользоваться разнообразным специализированным программным обеспечением; 	

	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно осваивать новое программное обеспечение; – пользоваться программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами. 	
Владеть	– современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.	
ОПК – 6 - способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе		
Знать	Современные проблемы и новейшие достижения физики	История и методология физики;
Уметь	использовать знания современной физики, новые методы и новейших достижения физики в научно-исследовательской работе	
Владеть	приемами использования новейших достижений физики в научно -исследовательской работе	
Знать	Основные методы численного расчета структуры и параметров углеродных наноструктур	Физика углеродных наноматериалов;
Уметь	Рассчитывать параметры элементарных ячеек методами молекулярной механики	
Владеть	Приемами расчета свойств углеродных наноструктур	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - виды симметрии и кристаллическое строение твердых тел; - основы зонной теории твердого тела; - теорию электропроводности и кинетических явлений в твердом теле; - основные оптические и фотоэлектрические явления в твердом теле 	Теория твердого тела;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать симметричные свойства тел к решению научно- исследовательских задач, касающихся строения твердого тела; - использовать зонную теорию твердых тел к описанию свойств электропроводности полупроводников и проводников; - проводить расчет оптических параметров твердых тел из спектров поглощения и отражения; - применять теорию эффекта Холла в практических приложениях; - использовать теорию контактных и термоэлектрических явлений в твердых телах при про- 	

	ведении научно-исследовательской работы	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками описания строения твердых тел в научно- исследовательской работе; - навыками расчета оптических параметров твердых тел из их спектров; - способностью использовать базовые теоретические знания о строении твердых тел для решения профессиональных задач 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные положения линейной акустики изотропных твердых тел; - основные вопросы кристаллоакустики; - теорию взаимодействия звуковых волн с тепловыми фонами; - основные сведения из нелинейной теории упругости и о нелинейных акустических эффектах в кристаллах 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения линейной акустики к решению научно-исследовательских задач, касающихся строения твердого тела; - применять теорию взаимодействия звуковых волн с тепловыми фонами к описанию акустических свойств проводников и полупроводников; - проводить расчет параметров, характеризующих распространение акустических волн в твердых телах; - проводить анализ поверхностных акустических волн на основе теории Рэлея; - использовать симметрию упругих свойств тел при описании на распространения акустических волн 	Физическая акустика;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками описания распространения акустических волн в научно- исследовательской работе; - навыками расчета оптических параметров твердых тел из их спектров; - способностью использовать базовые теоретические знания о строении твердых тел для решения профессиональных задач 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные характеристики магнитного поля в магнетиках; - феноменологическую классификацию магнетиков; - особенности намагничивания ферромагнетиков; - основные сведения из термодинамики магнитных явлений; - основные сведения о доменной структуре ферромагнитных тел; - основные положения квантового описания магнетизма 	Физика магнитных явлений;

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные характеристики магнитного поля к решению научно-исследовательских задач, касающихся строения твердого тела; - применять теорию намагничивания к описанию магнитных свойств ферромагнитных материалов; - проводить расчет параметров, характеризующих взаимодействие твердых тел с магнитными полями; - проводить анализ магнитных свойств твердых тел и магнитных фазо-вых переходов на основе квантовой теории магнетизма; - использовать кристаллическую симметрию тел при описании распространения спиновых волн в ферромагнетиках 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками описания распространения спиновых волн в научно- исследовательской работе; - навыками расчета магнитных параметров твердых тел; - способностью использовать базовые теоретические знания о строении твердых тел для решения профессиональных задач 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные положения квантовой механики фотона; - общую формулу корпускулярно-волнового дуализма; - особенности распространения фотона в пространстве как квазичасти-цы физического вакуума; - основные положения об экстремальных максимонах; - квантово-механическое объяснение интерференционных явлений 	Спецсеминар по научным направлениям;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять квантовую механику фотона к решению научно- исследовательских задач, касающихся интерференционных явлений света; - использовать аппарат квантовой механики фотона для объяснения со-временной картины мира; - проводить моделирование интерференционных явлений с помощью однофотонной волновой функции в координатном представлении 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками применения аппарата квантовой механики фотона к описанию интерференционных явлений; - навыками моделирования интерференционных явлений в опытах типа Юнга (с интерферометром Маха-Цендера и др.); - способностью использовать базовые теоретические знания об одночастичной волновой функции фотона для решения профессиональных задач 	

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы построения физико-математической модели, описывающей распространение упругих волн; - основные принципы построения физико-математической модели, описывающей спиновые волны и их взаимодействие с упругими волнами; - основные принципы построения физико-математической модели, описывающей распространение электромагнитных волн и их взаимодействие со спиновыми и упругими волнами 	Волновые процессы в конденсированных средах;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные методы решения задач, связанных с процессами распространения упругих волн; - применять основные принципы построения физико-математической модели, описывающей спиновые волны и их взаимодействие с упругими волнами; - применять основные методы решения задач, связанных с процессами распространения и взаимодействия электромагнитных, спиновых и упругих волн 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками описания распространения упругих, электромагнитных и спиновых волн в научно-исследовательской работе; - навыками расчета характеристик взаимодействия волн с конденсированными средами; - способностью использовать базовые теоретические знания о волновых процессах в конденсированных средах для решения профессиональных задач 	
Знать	<p>Знает предмет физики, основные принципы, законы, категории, а также их содержание и взаимосвязи;</p> <p>мировоззренческие и методологические основы логического мышления;</p> <p>роль физики в формировании ценностных ориентаций в профессиональной деятельности</p> <p>современные проблемы и новейшие достижения физики</p>	Теоретические основы спектроскопии
Уметь	<p>Умеет ориентироваться в системе знания как целостного представления об основах мироздания и перспективах развития планетарного социума;</p> <p>понимать характерные особенности современного этапа развития физики;</p> <p>правильно сформулировать цель и задачи проблемы научно-исследовательской работы с учетом современных проблем и новейших достижений физики</p>	
Владеть	<p>Выбором способов достижения цели научно-исследовательской работы;</p> <p>навыками использования различных типов современных физических методов для научно-исследовательской работе</p>	

Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел	Электрические и магнитные свойства твердых тел
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях	
Владеть	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	
Знать	Знает предмет физики, основные принципы, законы, категории, а также их содержание и взаимосвязи; Современные проблемы и новейшие достижения физики поверхностных явлений и твердого тела	Методы исследования поверхности твердых тел;
Уметь	Решать современные проблемы физики поверхностных явлений и твердого тела понимать характерные особенности современного этапа развития физики; правильно сформулировать цель и задачи проблемы научно-исследовательской работы с учетом современных проблем и новейших достижений физики	
Владеть	Способами решения современных проблем физики поверхностных явлений и твердого тела Выбором способов достижения цели научно-исследовательской работы в области твердого тела; навыками использования различных типов современных физических методов для научно-исследовательской работы	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел	Физика фазовых переходов
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях	
Владеть	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	
Знать	Современные проблемы и новейшие достижения физики поверхностных явлений и твердого тела	Приборы и методы в спек-

Уметь	Решать современные проблемы физики поверхностных явлений и твердого тела	троскопии твердого тела;
Владеть	Способами решения современных проблем физики поверхностных явлений и твердого тела	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел	Основы спинтроники;
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях	
Владеть	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	
Знать	Определения физических величин, основные физические законы и теории из курса общей и теоретической физики и профильных физических дисциплин, современные проблемы и новейшие достижения физики	Научно -исследовательская работа;
Уметь	применять физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин в своей научно-исследовательской работе. – понимать современные проблемы физики; – анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора и изучения литературных и патентных источников.	
Владеть	– навыками составления литературного обзора по теме исследования. Навыками использования физических знаний, умений и навыков для решения поставленных научно-исследовательских задач и постановки новых задач, возможно в русле современных проблем и новейших достижений физики.	
Знать	основные физические законы и теории из курса общей и теоретической физики; возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно- технологической деятельности;	
Уметь	полученные знания для анализа проблем современной физики; Решать стандартные и нестандартные физические задачи;	Дополнительные главы общей физики

Владеть	системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности; Навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками решения задач по основным разделам общей и теоретической физики; применения основных физических законов к исследованию конкретных явлений и процессов-	
Знать	основные современные проблемы и новейшие достижения физики	Современные методы исследования конденсированных сред
Уметь	- применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач в своей научно-исследовательской работе	
Владеть	- навыками работы с прикладными аспектами экспериментальной и теоретической физики	
ОПК-7 - способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики		
Знать	философские основы естествознания, основные этапы и закономерности исторического развития и основы методологии физики. направления естественнонаучных исследований, а также в области философии.	Методологические основы современного естествознания
Уметь	формировать мировоззренческую позицию на основе полученных знаний; применять полученные знания в профессиональной деятельности; применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности;	
Владеть	основной терминологией и понятийным аппаратом базовых дисциплин – естественнонаучных, методами философского познания окружающего мира; культурой научного мышления; способностью оценивать закономерности развития естественных наук	
Знать:	Исторические и философские основы физики, основные этапы и закономерности исторического развития и основы методологии физики. направления и состояние современных физических исследований	История и методология физики
Уметь:	системно мыслить и демонстрировать знания в области философских вопросов истории физики; анализировать и оценивать исторические события и процессы; применять полученные знания в профессиональной и социальной деятельности;	
Владеть:	основной терминологией и понятийным аппаратом базовых дисциплин - физики, навыками оценки закономерностей исторического развития физики, прогнозирования развития физики;	

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
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		
Знать	Основные способы использования специализированного оборудования и программного обеспечения	Современные проблемы физики;
Уметь	Составлять планы проведения исследований с применением современного оборудования и программного обеспечения	
Владеть	Навыками самостоятельной постановки задач исследования, исходя из имеющегося в распоряжении оборудования и программного обеспечения	
Знать	Основные способы использования специализированного оборудования и программного обеспечения	Компьютерные технологии в науке и производстве;
Уметь	составлять планы проведения исследований с применением современного оборудования и программного обеспечения	
Владеть	Навыками самостоятельной постановки задач исследования, исходя из имеющегося в распоряжении оборудования и программного обеспечения	
Знать	Современные представления о структуре и свойствах основных аллотропных модификаций углерода	Физика углеродных наноматериалов;
Уметь	Работать в программе Hyperchem или ее аналогов	
Владеть	Навыками расчета основных свойств и структуры в программе Hyperchem или ее аналогов	
Знать	Основные способы использования специализированного оборудования и программного обеспечения	Численное моделирование физических процессов в твердых телах;
Уметь	составлять планы проведения исследований с применением современного оборудования и программного обеспечения	

Владеть	Навыками самостоятельной постановки задач исследования, исходя из имеющегося в распоряжении оборудования и программного обеспечения	
Знать	Основные способы использования специализированного оборудования и программного обеспечения	Компьютер -ное моделирование наноструктур и их свойств;
Уметь	составлять планы проведения исследований с применением современного оборудования и программного обеспечения	
Владеть	Навыками самостоятельной постановки задач исследования, исходя из имеющегося в распоряжении оборудования и программного обеспечения	
Знать	методы изучения физических теоретических и экспериментальных проблем, профильных и непрофильных дисциплин спектр используемой современной аппаратуры и информационных технологий для исследования физических объектов направления в области российского и зарубежного физического исследования и достижения	Теоретические основы спектроскопии;
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях	
Владеть	навыками работы с современной аппаратурой владеть современными информационными технологиями	
Знать	методы изучения физических теоретических и экспериментальных проблем, профильных и непрофильных дисциплин спектр используемой современной аппаратуры и информационных технологий для исследования физических объектов направления в области российского и зарубежного физического исследования и достижения, в области исследований твердого тела	Методы исследования поверхности твердых тел
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях навыками работы с современной аппаратурой	

Владеть	<p>владеть современными информационными технологиями</p> <p>Технологиями постановки задач в научных исследованиях в области физики и способами решения их с помощью современной аппаратуры и информаци-онных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</p>	
Знать	<p>основные физические явления и закономерности;</p> <p>законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики</p> <p>физики частиц</p> <p>принципы и методы научного исследования; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц</p> <p>как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы</p>	
Уметь	<p>использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач</p> <p>применять полученные знания для анализа проблем современной физики</p> <p>применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы</p>	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
Владеть	<p>способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности</p> <p>Методами проведения физических измерений;</p> <p>современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.</p>	
Знать	<p>основные физические явления и закономерности;</p> <p>законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики</p> <p>физики частиц</p> <p>принципы и методы научного исследования; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц</p>	производственная - преддипломная практика;

	как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	
Уметь	использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач применять полученные знания для анализа проблем современной физики применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы	
Владеть	способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности Методами проведения физических измерений; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.	
Знать	каким образом ставить задачи научных исследований в области физики и решать их о новейших разработках российских и зарубежных исследователей	Дополнительные главы общей физики
Уметь	использовать существующие методов физических, физико- химических и физических исследований для решения научно- инновационных задач;	
Владеть	приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.	
ПК-2 – способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно- инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности		
Знать	Основные тенденции развития современной физики как науки	Специальный физический практикум;
Уметь	Применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых технологий	
Владеть	Навыками использования физических знаний для разработки новых технологий	
Знать	основные тенденции развития современной физики как науки.	Современные методы преподавания физико-математических наук;
Уметь	применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых технологий.	

Владеть	навыками использования физических знаний для разработки новых технологий	
Знать	основные приемы спектральных методов качественного и количественного анализа, физические и химические методы обнаружения ин-гредientes в сложных системах	
Уметь	работать с веществами, выполнять аналитическое исследование сред, используя на практике знания о спектрометрических исследованиях	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - техникой спектральных исследований, приемами работы с соответствующим оборудованием; - приемами изложения материалов на семинарах, практических занятиях, в лабораторном исследовании и отчете; - навыками выполнения самостоятельных заданий, например, при написании и защите рефератов 	Физика углеродных наноматериалов;
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы и методы научного исследования с помощью современного приборного оборудования; - методы теории твердого тела, применяемые при изучении физических явлений с помощью современной приборной базы; - методы решений уравнений и формул теории твердого тела, отражающие изучение физических законов с помощью сложного физического оборудования 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения теории твердого тела для анализа проблем современной физики; - методами исследования структуры твердого тела для анализа проблем современной физики с помощью современной приборной базы 	Теория твердого тела;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать полученные знания для изучения профильных дисциплин; - системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности; - современной научной картиной мира 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы и методы научного исследования с помощью современного приборного оборудования; - области и способы применения физических законов при изучении физических явлений с помощью современной приборной базы; - методы описания акустических процессов в твердом теле, отражающие основные тенденции развития современной физики как науки 	физическая акустика;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения теории акустических волн для анализа проблем современ- 	

	ной физики; - пользоваться методами исследования структуры твердого тела для анализа проблем современной физики с помощью современной приборной базы	
Владеть	- способностью использовать полученные знания для изучения профильных дисциплин; - системным представлением о динамике развития избранной области; научной и профессиональной деятельности; - современной научной картиной мира	
Знать	- основные принципы и методы научного исследования с помощью современного приборного оборудования; - области и способы применения физических законов при изучении магнитных явлений с помощью современной приборной базы; - методы описания магнитных свойств твердых тел, отражающие основные тенденции развития современной физики как науки	Физика магнитных явлений;
Уметь	- применять основные положения теории магнитных свойств тел для анализа проблем современной физики; - пользоваться методами исследования структуры твердого тела для анализа проблем современной физики с помощью современной приборной базы	
Владеть	- способностью использовать полученные знания для изучения профильных дисциплин; - системным представлением о динамике развития избранной области; научной и профессиональной деятельности; - современной научной картиной мира	
Знать	- основные принципы и методы научного исследования с помощью современного приборного оборудования; - области и способы применения физических законов при изучении магнитных явлений с помощью современной приборной базы; - методы описания магнитных свойств твердых тел, отражающие основные тенденции развития современной физики как науки	Волновые процессы в конденсированных средах
Уметь	- применять основные положения теории магнитных свойств тел для анализа проблем современной физики; - пользоваться методами исследования структуры твердого тела для анализа проблем современной физики с помощью современной приборной базы	
Владеть	- способностью использовать полученные знания для изучения профильных дисциплин; - системным представлением о динамике развития избранной области; научной и профес-	

	сиональной деятельности; - современной научной картиной мира	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно актуализировать знания	Теоретические основы спектроскопии;
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и(или) теоретических, научно-инновационных задач, физических исследований; оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.	
Владеть	Способностью использования полученных знаний для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, профильных и непрофильных дисциплин навыками самостоятельной актуализации знаний для решения научно-инновационных задач	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел о возможности междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов научных исследований	Электрические и магнитные свойства твердых тел;
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях демонстрировать умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; использовать методы исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; обобщить результаты исследования, экспериментальной работы; оценить их значимость и практическую пригодность полученных результатов научных исследований; Проводить качественный и количественный спектрофотометрический анализ. Разрабатывать новые методы и решать задачи в научных исследованиях в области физики	
Владеть	Способностью использования полученных знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, для решения профессиональных задач в стандартных ситуациях, для изучения профильных дисциплин практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на	

	<p>занятиях в аудитории и на производственной практике; профессиональным языком физической области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях Методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения материалов по современным проблемам проведения спектрофотометрического анализа.</p>	
Знать	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно актуализировать знания Технологию постановки задач в научных исследованиях в области физики, в частности, в области исследований твердого тела и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</p>	Методы исследования поверхности твердых тел;
Уметь	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и(или) теоретических, научно-инновационных задач, физических исследований; оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.</p>	
Владеть	<p>Способностью использования полученных знаний для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, профильных и непрофильных дисциплин навыками самостоятельной актуализации знаний для решения научно-инновационных задач</p>	
Знать	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел о возможности междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов научных исследований</p>	Физика фазовых переходов
Уметь	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях демонстрировать умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; использовать методы исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; обобщить результаты исследования, экспериментальной работы;</p>	

	оценить их значимость и практическую пригодность полученных результатов научных исследований; Проводить качественный и количественный спектрофотометрический анализ. Разрабатывать новые методы и решать задачи в научных исследованиях в области физики	
Владеть	Способностью использования полученных знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, для решения профессиональных задач в стандартных ситуациях, для изучения профильных дисциплин практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; профессиональным языком физической области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях Методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения материалов по современным проблемам проведения спектрофотометрического анализа.	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел о возможности междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов научных исследований	
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях демонстрировать умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; использовать методы исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; обобщить результаты исследования, экспериментальной работы; оценить их значимость и практическую пригодность полученных результатов научных исследований; Проводить качественный и количественный спектрофотометрический анализ. Разрабатывать новые методы и решать задачи в научных исследованиях в области физики	Основы спинтроники;
Владеть	Способностью использования полученных знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, для решения профессиональных задач в стандартных ситуациях, для изучения профильных дисциплин практи-	

	<p>ческими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике;</p> <p>профессиональным языком физической области знания;</p> <p>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях</p> <p>Методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения материалов по современным проблемам проведения спектрофотометрического анализа.</p>	
Знать	<p>современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимых для решения научно-инновационных задач</p> <p>как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности</p> <p>как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	<p>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; производственная - преддипломная практика; государственная итоговая аттестация</p>
Уметь	<p>применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p> <p>анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p> <p>сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	
Владеть	<p>современными методами физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p> <p>приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p> <p>приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	
Знать	<p>современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимых для решения научно-инновационных задач</p>	<p>Производственная - преддипломная практика</p>
Уметь	<p>применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	
Владеть	<p>современными методами физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	
Знать	<p>современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимых для решения научно-инновационных задач</p>	<p>Дополнительные главы общей физики</p>

	как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	
Уметь	применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	
Владеть	современными методами физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	
Знать	- историю и методологию физических наук, расширяющих общепрофессиональную фундаментальную подготовку; - законы общей и теоретической физики, физики низкоразмерных систем	Современные методы исследования конденсированных сред
Уметь	- анализировать результаты и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок; - использовать знания свойств и особенностей низкоразмерных структур для решения научно-инновационных задач	
Владеть	- навыками использования методов физики для решения практических задач; - экспериментальными методами исследования структуры и свойств конденсированных сред	
ПК-3 - способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности		
Знать	историю и методологию физических открытий	История и методология физики;
Уметь	анализировать результаты физических открытий и представлять их значение в истории науки и техники	

Владеть	Навыками использования различных физических законов и теорий для объяснения исследованных явлений. Навыками использования физических знаний, умений и навыков для постановки новых научно-исследовательских задач.	
Знать	Физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин	Компьютерные технологии в науке и производстве;
Уметь	Применять Физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин	
Владеть	Навыками использования физических знаний, умений и навыков для решения поставленных исследовательских задач и постановки новых научно-исследовательских задач	
Знать	- основные принципы строения твердых тел и их основные свойства при проведения численного эксперимента; - реализуемые методы изучения свойств твердого тела при планировании эксперимента	
Уметь	- составлять план эксперимента с учетом знаний свойств твердого тела; - самостоятельно определять задачи исследования	
Владеть	- навыками обращения с научной и учебной литературой; - навыками использования ЭВМ при решении научно- исследовательских задач в области физики твердого тела	
Знать	Современные проблемы и новейшие достижения физики твердого тела и жидкости	Электрические и магнитные свойства твердых тел
Уметь	Обобщать и проецировать на конкретные исследования современные проблемы и новейшие достижения физики твердого тела и жидкости	
Владеть	Способами решения современных проблем физики твердого тела и жидкости	
Знать	Современные проблемы и новейшие достижения физики твердого тела и жидкости	Физика фазовых переходов
Уметь	Обобщать и проецировать на конкретные исследования современные проблемы и новейшие достижения физики твердого тела и жидкости	
Владеть	Способами решения современных проблем физики твердого тела и жидкости	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел	Приборы и методы в спектроскопии твердого тела;

	<p>о возможности междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов научных исследований;</p> <p>Физические основы формирования линейчатых, полосатых и сплошных спектров, технологию постановки задач в научных исследованиях в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</p>	
Уметь	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях</p> <p>демонстрировать умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании;</p> <p>использовать методы исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений;</p> <p>обобщить результаты исследования, экспериментальной работы;</p> <p>оценить их значимость и практическую пригодность полученных результатов научных исследований;</p> <p>Проводить качественный и количественный спектрофотометрический анализ. Разрабатывать новые методы и решать задачи в научных исследованиях в области физики</p>	
Владеть	<p>Способностью использования полученных знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, для решения профессиональных задач в стандартных ситуациях, для изучения профильных дисциплин практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике;</p> <p>профессиональным языком физической области знания;</p> <p>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях</p> <p>Методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения материалов по современным проблемам проведения спектрофотометрического анализа. Методическими подходами в научных исследованиях в области спектрального анализа и способами решения их с помощью современной спектральной аппаратуры</p>	
Знать	<p>современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта</p>

	<p>как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>профессиональной деятельности;</p>
Уметь	<p>применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	
Владеть	<p>современными методами физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	
Знать	<p>современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимы для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>Производственная - преддипломная практика;</p>

	ских подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	
Уметь	применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	
Владеть	современными методами физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	
Знать	Физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин. знать методы физического и общенаучного исследования существующие методические подходы к научным исследованиям	Дополнительные главы общей физики
Уметь	применять Физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин. уметь использовать общенаучные методы исследования и методы физического исследования в своей деятельности и принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности применять существующие методические подходы к научным исследованиям и разрабатывать новые	
Владеть:	навыками практического использования методов физики для решения практических задач; навыками самостоятельной научной работы, поиска решения проблемы по конкретной научной те-	

	матике.	
Знать	Физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин. знать методы физического и общенаучного исследования существующие методические подходы к научным исследованиям	
Уметь	- ключевые разделы физики конденсированного состояния, на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов; - принципы новых методов (методик) исследования структуры и свойств материалов; - принципы верификации разрабатываемых методов (методик)	Современные методы исследования конденсированных сред
Владеть	- привлекать во внимание и использовать особенности творческого процесса в научной работе; - генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач	
Владеть:	- навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно- технологической деятельности; - способностью формулировать новые научно-практические задачи с учетом реализации новых методов и подходов	
ПК-4 - способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции		
Знать	как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	Специальный физический практикум;
Уметь	применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы	
Владеть	методами проведения физических измерений; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	
Знать	- теоретические основы организации и планирования физических исследований, семинаров и конференций	Спецсеминар по научным направлениям;
Уметь	- использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований, семинаров и конференций	
Владеть	- навыками использования на практике теоретических основ организации и планирования физических исследований	
Знать	- основы организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ; - методику организации научных семинаров и конференций.	Научно-исследовательская работа
Уметь	- применять на практике знания основ организации и планирования научно-исследовательских и	

	производственных работ с использованием нормативных документов; – организовывать научные семинары и конференции.	
Владеть	навыками организации и планирования исследований; – навыками организации и проведения научных семинаров и конференций; – современными методиками и информационными технологиями организации и проведения научных семинаров и конференций.	
Знать	основные физические явления и закономерности; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц принципы и методы научного исследования; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
Уметь	использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач применять полученные знания для анализа проблем современной физики применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы	
Владеть	способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности методами проведения физических измерений; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	
Знать	основные физические явления и закономерности; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц принципы и методы научного исследования; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	Производственная - преддипломная практика

Уметь	использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач применять полученные знания для анализа проблем современной физики применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы	
Владеть	способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности методами проведения физических измерений; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	
ПК-5 способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей		
Знать	теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследований	Специальный физический практикум;
Уметь	составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях	
Владеть	навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов	
Знать	основные коммуникативные модели языка для ведения документации набор конструкций, ассоциируемых с составлением и оформлением научно-технической документации разнообразие языковых средств и точность их употребления в ситуациях профессионального составления научных отчетов, обзоров, докладов и статей	Деловой иностранный язык;
Уметь	оформлять простые отчеты, статьи, доклады составлять тексты, построенные на языковом материале научной и профессиональной документации использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	
Владеть	навыками несложного оформления отчетов, докладов, статей навыками составления и оформления научной документации профессиональным языком составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	

Знать	основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследований теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследований	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
Уметь	составлять отчеты и доклады готовить доклады для участия в научных конференциях составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях	
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры . навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приемами самообразования навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов	
Знать	основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследований теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследований	Производственная - преддипломная практика;
Уметь	составлять отчеты и доклады готовить доклады для участия в научных конференциях составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях	
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры . навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приемами самообразования навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов	
ПК-бспособностью 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		
Знать	Основные формы учебных занятий в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях;	Методологические основы

	Основные педагогические методы и приёмы, применяемые в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях; Особенности и специфику применения основных педагогических методов и приёмов, применяемых в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях;	современного естествознания
Уметь	Проводить занятия в простейших формах. Применять основные педагогические методы и приёмы, применяемые в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях; Применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики;	
Владеть	Навыками проведения и планирования лекционных занятий. Навыками проведения лекционных и практических занятий Навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины.	
Знать	особенности и специфику применения основных педагогических методов и приёмов, применяемых в средних, средних специальных и высших учебных заведениях	Современные методы преподавания физико-математических наук;
Уметь	применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средних специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики;	
Владеть	навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины.	
Знать	- основные педагогические методы и приёмы, применяемые в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях	Физическая акустика;
Уметь	- применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики	
Владеть	- навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины	
Знать	- основные педагогические методы и приёмы, применяемые в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях	Физика магнитных явлений;
Уметь	- применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики	
Владеть	- навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины	
Знать	- основные педагогические методы и приёмы, применяемые в средних, средне-специальных и	Волновые процессы в кон-

	высших учебных заведениях	денсированных средах;
Уметь	- применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики	
Владеть	- навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины	
Знать	Современные теории и методы в преподавании физики	
Уметь	Обобщать и проецировать на конкретные исследования и на преподавание физики применять основные педагогические методы и приёмы на практике	Основы спинтроники;
Владеть	Навыком строить планы лекционных и практических занятий по Навыком публичных выступлений по теоретическим и практическим разделам физики	
Знать	особенности и специфику применения основных педагогических методов и приёмов, применяемых в средних, средних специальных и высших учебных заведениях при изучении физико-математических дисциплин	
Уметь	применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средних специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики при изучении физико-математических дисциплин;	Производственная - педагогическая практика
Владеть	навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины.	
Знать	основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований	
Уметь	составлять отчеты и доклады	Производственная - преддипломная практика
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры	
ПК-7 - способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата		
Знать	Специфику преподавания в высших учебных заведениях	Современные проблемы физики.
Уметь	Применять основные педагогические методы и приёмы, в высших учебных заведениях с учетом их специфики	
Владеть	Навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины	

Знать	В достаточном объёме все разделы общей и необходимые разделы теоретической физики, а так же профильных физических дисциплин. Принципы и цели преподавания в высшем учебном заведении; специфику преподавания в высших учебных заведениях;	Современные методы преподавания физико-математических наук;
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. применять физические знания в профессиональной педагогической деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Применять основные педагогические методы и приёмы, в высших учебных заведениях с учетом их специфики;	
Владеть	Навыками проведения и планирования лекционных занятий. Навыками проведения и планирования лекционных и практических занятий в бакалавриате, навыками постановки исследовательских задач. Навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины.	
Знать	современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	Производственная - педагогическая практика
Уметь	применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	
Владеть	современными методами физических, физико-химических и физических исследований для разработки	

	<p>новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	
Знать	основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований	Производственная - преддипломная практика
Уметь	составлять отчеты и доклады	
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры	