



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 № 4 от « 26 » февраля 2020 г

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

М.В. Чукин



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

Направление подготовки

03.03.02 ФИЗИКА

Магнитогорск, 2020

ОП-ТФб-20-1, ТФбд-20

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		
Знать	Основные события исторического процесса в хронологической последовательности	История
Уметь	Применять понятийно-категориальный аппарат при изложении основных фактов и явлений истории	
Владеть	Навыками воспроизведения основных исторических событий в хронологической последовательности	
Знать	- основные философские категории и специфику их понимания в различных исторических типах философии и авторских подходах; - основные направления философии и различия философских школ в контексте истории; - основные направления и проблематику современной философии;	Философия
Уметь	- раскрывать смысл выдвигаемых идей, корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; - представлять рассматриваемые философские проблемы в развитии; - сравнивать различные философские концепции по конкретной проблеме; - уметь отметить практическую ценность определенных философских положений и выявить основания, на которых строится философская концепция или система;	
Владеть:	- навыками работы с философскими источниками и критической литературой; - приемами поиска, систематизации и свободного изложения философского материала и методами сравнения философских идей, концепций и эпох; - способами обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации; - владеть навыками выражения и обоснования собственной позиции относительно современных социогуманитарных проблем и конкретных философских позиций	
ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		
Знать	Основные проблемы, периоды, тенденции и особенности исторического процесса, причинно-следственные связи	История
Уметь	Выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому	
Владеть	Навыками межличностной и межкультурной коммуникации, основанными на уважении к историческому наследию и культурным традициям	
Знать:	- процесс историко-культурного развития человека и человечества; - всемирную и отечественную историю и культуру; - особенности национальных традиций, текстов; - движущие силы и закономерности исторического процесса; - место человека в историческом процессе; - политическую организацию общества.	Физическая культура и спорт
Уметь:	- определять ценность того или иного исторического или культурного факта или явления; - уметь соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; - проявлять и транслировать уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	- анализировать многообразие культур и цивилизаций; оценивать роль цивилизаций в их взаимодействии.	
Владеть:	- навыками исторического, историко-типологического, сравнительно-типологического анализа для определения места профессиональной деятельности в культурно-исторической парадигме; - навыками бережного отношения к культурному наследию и человеку; - информацией о движущих силах исторического процесса; - приемами анализа сложных социальных проблем в контексте событий мировой истории и современного социума.	
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		
Знать	основные термины, определения, экономические законы и взаимозависимости на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; методы исследования экономических отношений на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; методики расчета важнейших экономических показателей и коэффициентов на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; теоретические принципы выработки экономической политики на уровне государства и на уровне отдельного предприятия.	Экономика
Уметь	ориентироваться в типовых экономических ситуациях, основных вопросах экономической политики; использовать элементы экономического анализа в своей профессиональной деятельности; рационально организовать свое экономическое поведение в качестве агента рыночных отношений, анализировать и объективно оценивать процессы и явления, осуществляющиеся в рамках национальной экономики в целом и отдельного предприятия в частности. ориентироваться в учебной, справочной и научной литературе.	
Владеть	методами и приемами анализа экономических явлений и процессов на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; практическими навыками использования экономических знаний на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; на основании теоретических знаний принимать решения на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; самостоятельно приобретать, усваивать и применять экономические знания, наблюдать, анализировать и объяснять экономические явления, события, ситуации	
Знать	-систему финансирования инновационной деятельности в различных сферах жизнедеятельности; -принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции. - средства и методы стимулирования сбыта продукции.	Продвижение научной продукции
Уметь	-анализировать экономическую и научную литературу; -анализировать рынок научно-технической продукции; -рассчитывать экономические показатели структурного подразделения организации; -анализировать существующие и потенциальные запросы потребителей, возможностей создания ценностей для потребителя с учетом особенностей жизненного цикла продукции и технологий; -производить оценку экономического потенциала инноваций, затрат на реализацию научно-	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	исследовательского проекта;-уметь определять стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта; - находить оптимальные решения при создании инновационной наукоемкой продукции с учетом требований качества. Стоимости, срока исполнения, конкурентоспособности и экономической безопасности.	
Владеть	-способами оценивания значимости и практической пригодности инновационной продукции; -методами стимулирования сбыта продукции; -расчетом цен инновационного продукта; -современными методиками расчета и анализа показателей и индикаторов, характеризующие инновационную деятельность предприятия и возможности реализации инновационного проекта; - методикой определения цены на базисную, улучшающую и рационализирующую инновацию. .	
ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		
Знать	Основные правовые понятия; Основные источники права; Принципы применения юридической ответственности	Правоведение
Уметь	Ориентироваться в системе законодательства; Определять соотношение юридического содержания норм с реальными событиями общественной жизни; Разрабатывать документы правового характера; Приобретать знания в области права; Корректно выражать, аргументировано обосновывать свою юридическую позицию	
Владеть	Практическими навыками анализа и разрешения юридических ситуаций; Практическими навыками совершения юридических действий в соответствии с законом; Навыками составления претензий, заявлений, жалоб по факту неисполнения или ненадлежащего исполнения прав; Способами совершенствования правовых знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	
Знать	- основные понятия и определения федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике»; - основные понятия и определения -федерального закона об инновационной деятельности и о государственной инновационной политике.	Продвижение научной продукции
Уметь	- анализировать, интерпретировать и применять нормативно-техническую документацию в области научно-технической политики и инновационной деятельности	
Владеть	- знаниями о государственной научно-технической политике России, государственной инновационной политике, а также инструментами эффективного применения этих знаний на практике	
ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		
Знать	Лексический и грамматический состав языка на уровне, достаточном для свободного профессионального общения, теоретические и практические особенности артикуляции, правила составления деловой корреспонденции, социокультурные и лингвострановедческие особенности стран изучаемого языка	Иностранный язык (английский, немецкий)

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	Свободно 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	Русский язык в этнокультурной коммуникативной среде
Владеть	Навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	
Знать:	- нормы литературного языка в его устной и письменной форме и логические законы построения высказывания; - коммуникативные качества речи в их системе; - стандартные методики создания различных типов текстов.	
Уметь:	- грамотно излагать, логически выстраивать, обосновывать собственные высказывания; - анализировать и оценивать степень эффективности общения; - формулировать речевые интенции коммуникантов.	
Владеть:	- нормами литературного языка; - навыками устного и письменного изложения и оформления мысли в соответствии с ситуацией общения и типом текста; - знаниями о нормах общения и способностью профессионального межличностного и межкультурного взаимодействия.	
ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
Знать:	- основные критерии эффективности речевого общения и логические законы построения высказывания - специфику речевого общения в условиях межкультурных контактов - формы и методы речевого общения в команде в условиях поликультурных контактов.	Русский язык в этнокультурной коммуникативной среде
Уметь:	- анализировать проблемы общения в команде; - ориентироваться в мире культурных норм и ценностей; - обозначать проблемные области общения в сфере межкультурной коммуникации для прогнозирования будущих событий.	
Владеть:	- навыками построения эффективного общения в условиях профессиональной коммуникации - навыками речевого взаимодействия на основе принятых в обществе норм - навыками речевого взаимодействия в поликультурной и полиэтнической среде.	
Знать	основные определения и понятия дисциплины (группа, команда, коллектив) основные способы и приемы организации эффективной работы в команде (коллективе)	Технология командообразования и саморазвития
Уметь	работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия осуществлять диагностику коллектива (команды) на разных этапах его функционирования и подбирать наиболее эффективные приемы командообразования	
Владеть	Практическими методами организации социального взаимодействия на основе толерантного отношения к социальным, этническим, конфессиональным и культурным различиям	
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию		
Знать	основные определения и понятия, связанные с тематикой самоорганизации и самообразования личности;	Технология командообразования

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	способы оценивания своих личностных качеств, Способы самоорганизации и самообразования личности	и саморазвития
Уметь	намечать пути и средства самоорганизации и самообразования; подбирать средства оценивания своих личностных качеств; Подбирать способы своего самообразования	
Владеть	способами совершенствования собственной самоорганизации, Навыками самообразования	
Знать	Теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы и модели разделов физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, оптики, атом-ной и ядерной физики, физики элементарных частиц.	Практикум решения физических задач
Уметь	Корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания; использо-вать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.	
Владеть	Профессиональным языком предметной области знания; навыками ис-пользования полученных знаний для изучения профильных дисциплин.	
Знать:	Теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы и модели физики	Основы физического экспери-мента и метрологии
Уметь:	Осуществлять поиск необходимой для проведения экспериментального исследования информации с исполь-зованием различных источников	
Владеть:	Навыками обработки, систематизации, критического анализа физической информации	
Знать	Как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физи-ческих исследований с помощью современной приборной базы	Учебная - практика по получе-нию первичных профессиональ-ных умений и навыков
Уметь:	Применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы	
Владеть:	Способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин	
Знать	Как проводить обработку данных исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретиче-ских физических исследований с помощью современной приборной базы и математических методов	Учебная - вычислительная прак-тика
Уметь:	Применять полученные данные для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы	
Владеть:	Различными способами обработки данных и использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин	
ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
Знать:	- основные средства и методы физического воспитания, анатомо- физиологические особенности организма и степень влияния физических упражнений на работу органов и систем организма; - основные средства и методы физического воспитания, основные методики планирования самостоятельных занятий по физической культуре с учетом анатомо-физиологических особенностей организма; - основные средства и методы физического воспитания, основные методики планирования самостоятельных	Физическая культура и спорт

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	занятий по физической культуре с учетом анатомо-физиологических особенностей организма и организации ЗОЖ, с целью укрепления здоровья, повышения уровня физической подготовленности	
Уметь:	- применять полученные теоретические знания по организации и планированию занятий по физической культуре анатомо- физиологических особенностей организма; - применять теоретические знания по организации самостоятельных занятий с учетом собственного уровня физического развития и физической подготовленности; -использовать тесты для определения физической подготовленности с целью организации самостоятельных занятий по определенному виду спорта с оздоровительной направленностью, для подготовки к профессиональной деятельности	
Владеть:	- средствами и методами физического воспитания; - методиками организации и планирования самостоятельных занятий по физической культуре; - методиками организации физкультурных и спортивных занятий с учетом уровня физической подготовленности и профессиональной деятельности, навыками и умениями самоконтроля	
Знать:	Основные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; знание технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта; современные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; основные способы самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; технику выполнения Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО).	Элективные курсы по физической культуре и спорту
Уметь:	использовать межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; выполнять физические упражнения разной функционально направленности, использовать их в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности; использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; использовать знания технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта в игровой и соревновательной деятельности; анализировать и выделять эффективные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; анализировать индивидуальные показатели здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; самостоятельно выполнять и контролировать выполнение Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО).	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Владеть:	Практическими навыками использования регулятивных, познавательных, коммуникативных действий в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; навыками использования физических упражнений разной функционально направленности в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности; практическими навыками использования разнообразных форм и видов физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; техническими приемами и двигательными действиями базовых видов спорта, навыками активного применения их в игровой и соревновательной деятельности; навыками использования современных технологий укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; основными способами самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; навыками подготовки к выполнению Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО).	
Знать	основные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; знание технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта; современные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; основные способы самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; технику выполнения Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО).	
Уметь	использовать межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; выполнять физические упражнения разной функционально направленности, использовать их в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности; использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; использовать знания технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта в игровой и соревновательной деятельности; анализировать и выделять эффективные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; анализировать индивидуальные показатели здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств;	Адаптивные курсы по физической культуре и спорту

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	самостоятельно выполнять и контролировать выполнение Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО).	
Владеть	практическими навыками использования регулятивных, познавательных, коммуникативных действий в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; навыками использования физических упражнений разной функционально направленности в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности; практическими навыками использования разнообразных форм и видов физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; техническими приемами и двигательными действиями базовых видов спорта, навыками активного применения их в игровой и соревновательной деятельности; навыками использования современных технологий укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; основными способами самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; навыками подготовки к выполнению Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО).	
ОК-9 - способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
Знать:	- методы и приемы оказания первой помощи, защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и их особенностей; - характеристики опасностей природного, техногенного и социального происхождения; - государственную политику в области подготовки и защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций -	«Безопасность жизнедеятельности»
Уметь:	-применять методы и приемы оказания первой помощи, защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и их особенностей; - различать характеристики опасностей природного, техногенного и социального происхождения; - применять знание о государственной политике в области подготовки и защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций	
Владеть:	Обсуждать способы эффективного решения в области использования приемов оказания первой помощи, методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, оценивать риск их реализации; - применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать их на междисциплинарном уровне; - корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания. методами и приемами оказания первой помощи, защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и их особенностей;	
Знать:	- механизм действия ОВФП на организм человека; - основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; - основные правила БЖД; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой	Экология

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	работы.	
Уметь:	- подбирать средства индивидуальной защиты работников; - контролировать выполнение требований по охране труда и технике безопасности в конкретной сфере деятельности; - распознавать эффективные способы защиты человека от неэффективных.	
Владеть:	- практическими навыками использования защитных мер; основными методами решения задач в условиях чрезвычайных ситуаций; - методами применения современных средств защиты от опасностей и основными мерами по ликвидации их последствий; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
Знать:	- основные понятия о приемах первой помощи; - основные понятия о правах и обязанностях граждан по обеспечению безопасности жизнедеятельности; - характеристики опасностей природного, техногенного и социального происхождения; - государственную политику в области подготовки и защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций	Физическая культура и спорт
Уметь:	- выделять основные опасности среды обитания человека; - оценивать риск их реализации	
Владеть:	- основными методами решения задач в области защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций	
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук		
Знать:	- проблемы экологии; нормативные законы развития, единства и целостности биосферы, её структуру, законы развития и устойчивости биогеоценозов; - законы взаимодействия живых организмов и их сообществ со средой обитания; принципы рационального природопользования и перспективы создания экологически безопасных технологий; - современные экологические программы и экопроекты мониторинга среды обитания и методы снижения антропогенных воздействий, а также перспективы их совершенствования; мероприятия по обеспечению экологической безопасности технологических процессов	Экология
Уметь:	- грамотно оценивать последствия своей профессиональной деятельности на разных уровнях организации экосистем; - применять методы рационального природопользования; - рассчитывать технические решения по уменьшению уровней негативного воздействия на природные компоненты	
Владеть:	- практическими навыками по определению уровней воздействия антропогенных факторов на экосистемы; - методами разработки способов реализации мероприятий по защите окружающей среды; - способами решения вопросов рационального функционирования производств с учетом минимизации неблагоприятного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека	
Знать	Теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы и модели разделов физики: механики, молекулярной фи-ики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, оптики, атом-	Общая физика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	ной и ядерной физики, физики элементарных частиц.	
Уметь	Корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности Объяснять, систематизировать и прогнозировать наблюдаемые явления и процессы с точки зрения фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики; Решать типовые задач механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; Применять знания курса общей физики в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	
Владеть	Профессиональным языком предметной области знания; навыками использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин; Практическими навыками использования элементов курса общей физики на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; Способами демонстрации умения объяснять, систематизировать и прогнозировать наблюдаемые явления и процессы с точки зрения фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики; Методами решения типовых задач механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; Навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; Возможностью междисциплинарного применения знаний, умений и владений, сформированных при изучении курса общей физики; Основными методами исследования в области физики, практическими умениями и навыками их использования;	
Знать	Теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы и модели разделов физики: механики, молекулярной фи-зики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц	Общий физический практикум
Уметь	Корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	
Владеть	Профессиональным языком предметной области знания; навыками использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин	
Знать	– основные определения и понятия, используемые при формулировке основных законов физики; – основные методы исследований, используемых в современной экспериментальной физике; – определения основных понятий; – основные законы физики и правила применения их; – определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.	Элементарная физика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства; обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем; распознавать эффективное решение от не эффективного решения; объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области смежных с физикой наук; корректно выражать и аргументировано обосновывать положения физической области знания.	
Владеть	способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения физического знания; основными методами решения задач; языком физической области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
Знать	Теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы и модели разделов физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц.	Практикум решения физических задач
Уметь	Корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.	
Владеть	Профессиональным языком предметной области знания; навыками использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин.	
Знать:	Основные законы, принципы, теории, лежащие в основе знаний из области всех разделов элементарной физики	Основы физического эксперимента и метеорологии
Уметь:	Самостоятельно находить, систематизировать, критически анализировать и отбирать необходимую для решения прикладных задач физики информацию	
Владеть:	Навыками обработки, систематизации, критического анализа физической информации	
Знать	Основные определения и понятия, используемые при формулировке основных современных проблем физики; Основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике; Определения основных понятий, называть их структурные характеристики; Основные законы физики и правила применения их; Определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.	Физические и химические методы защиты окружающей среды
Уметь	Выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства; Обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем; Распознавать эффективное решение от не эффективного решения; Объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; Применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Приобретать знания в области смежных с физикой наук;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	Корректно выражать и аргументировано обосновывать положения физической области знания.	
Владеть	Практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; Способами демонстрации умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; Методами исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; Навыками и методиками обобщения результатов исследования, экспериментальной работы; Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; Возможностью междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов; Основными методами исследования в области физики, практическими умениями и навыками их использования в практической работе; Основными методами решения задач в области физического эксперимента; Профессиональным языком физической области знания; Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
Знать	Основные определения и понятия, используемые при формулировке основных современных проблем физики; Основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике; Определения основных понятий, называть их структурные характеристики; Основные законы физики и правила применения их; Определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.	Физические и химические методы контроля окружающей среды
Уметь	Выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства; Обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем; Распознавать эффективное решение от не эффективного решения; Объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; Применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Приобретать знания в области смежных с физикой наук; Корректно выражать и аргументировано обосновывать положения физической области знания.	
Владеть	Практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; Способами демонстрации умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; Методами исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; Навыками и методиками обобщения результатов исследования, экспериментальной работы; Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; Возможностью междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов; Основными методами исследования в области физики, практическими умениями и навыками их использова-	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	ния в практической работе; Основными методами решения задач в области физического эксперимента; Профессиональным языком физической области знания; Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
Знать	- основные химические понятия, положения и законы; - современные направления развития научных теорий; - методы теоретического и экспериментального исследования в области химии	Химия
Уметь	- решать расчетные задачи применительно к материалу программы; - прогнозировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных химических системах; - сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Владеть	- навыками применения основных химических законов в профессиональной деятельности; - практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области химии	
Знать	Теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы и модели разделов физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц.	Дисперсные системы
Уметь	Корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; Использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	
Владеть	Профессиональным языком предметной области знания; Навыками использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин	
Знать	теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы и модели разделов физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц.	Математическое моделирование экологических процессов
Уметь	корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	
Владеть	профессиональным языком предметной области знания; навыками использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин	
Знать	- основные определения и понятия, используемые при формулировке основных законов физики; - основные методы исследований, используемых в современной экспериментальной физике; - определения основных понятий; - основные законы физики и правила применения их; - определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.	Электрофизические свойства твердых тел
Уметь	- выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства; - обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем; - распознавать эффективное решение от не эффективного решения; - объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; - применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	уровне; - приобретать знания в области смежных с физикой наук; - корректно выражать и аргументировано обосновывать положения физической области знания.	
Владеть	- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; - возможностью междисциплинарного применения физического знания; - основными методами решения задач; - языком физической области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
ОПК-2: способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.		
Знать	- основные понятия математического анализа, их свойства, формулы и теоремы; - формулы и теоремы об основных понятиях и доказательства некоторых из них; - вывод или доказательства формул и теорем об основных понятиях.	Математический анализ
Уметь	- применять основные понятия, их свойства, формулы и теоремы при решении простых примеров и задач; - применять основные понятия, их свойства, формулы и теоремы при решении примеров и задач средней сложности; - применять основные понятия, их свойства, формулы и теоремы при решении примеров и задач повышенной сложности	
Владеть	- навыками правильного выбора свойств, формул и теорем для решения простых задач; - навыками правильного выбора свойств, формул и теорем для решения задач средней сложности	
Знать	Основные теоретические положения, формулировки и доказательства ряда теорем, методы и приемы решения основных задач дисциплины, этапы математического моделирования при решении задач	Аналитическая геометрия
Уметь	Интерпретировать понятия и утверждения, применять к решению задач изученную теорию; базовые знания естественных наук, математики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с физикой; осуществлять этапы математического моделирования, решать задачи разными методами математического моделирования	
Владеть	Методами математического моделирования, достаточно грамотно интерпретирует результаты моделирования	
Знать	Основные понятия линейной алгебры Основные методы решения типовых задач линейной алгебры Определения основных понятий, их существенные характеристики	Линейная алгебра
Уметь	Выделять раздел дисциплины, из которого взята задача Обсуждать способы рационального решения задач Распознавать рациональное решение от нерационального Объяснять (выявлять и строить) математические модели задач Применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне Приобретать знания в области, выходящей за рамки изучаемой дисциплины Корректно выражать, и аргументировано обосновывать положения линейной алгебры	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	Практическими навыками использования элементов линейной алгебры на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике Способами демонстрации умения анализировать ситуацию Навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов Возможностью междисциплинарного применения знаний из линейной алгебры Основными методами исследования в области алгебры, практическими умениями и навыками их использования Основными методами решения задач в области линейной алгебры Профессиональным языком предметной области знания	
Знать	Свойства, формулы и теоремы об основных понятиях и доказательства некоторых из них; Основные определения и понятия моделирования;	Дифференциальные уравнения
Уметь	Применять основные понятия, их свойства, формулы и теоремы при решении примеров и задач; Отличать эффективное решение от неэффективного; Объяснять (выявлять и строить) типичные математические модели;	
Владеть	Навыками правильного выбора свойств, формул и теорем для решения задач; Навыками и методиками математического моделирования обобщения результатов решения задач; Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; Возможностью междисциплинарного применения полученных выводов.	
Знать	- Граничные условия, накладываемые на систему уравнений, описывающую статику звезды, методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. - Простейшие способы численного решения систем линейных дифференциальных уравнений (метод Эйлера).	Астрофизика
Уметь	- Применять численные методы для решения краевых задач; - Применять численные методы для решения задач термо- и гидродинамики; - Оценивать погрешности аппроксимации и точности приближенных решений; - Делать правильные выводы из сопоставления результатов аналитической теории и численного эксперимента; - Применять методы Эйлера и Рунге-Кутты больших порядков для решения систем уравнений звездной статики, сеточные методы для решения уравнений звездной динамики.	
Владеть	- Навыками решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений, описываю строение функционирование астрофизических объектов; - Навыками решения систем линейных дифференциальных уравнений, дифференциальных уравнений в частных производных; - Методикой составлений математических моделей функционирования астрономических объектов, способами решения полученных систем уравнений, навыками анализа полученных результатов;	
Знать	Основные теоретические положения, формулировки и доказательства ряда теорем, методы и приемы решения основных задач дисциплины, этапы математического моделирования при решении задач	Векторный и тензорный анализ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	Интерпретировать понятия и утверждения, применять к решению задач изученную теорию; базовые знания естественных наук, математики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с физикой; осуществлять этапы математического моделирования, решать задачи разными методами математического моделирования	
Владеть	Методами математического моделирования, достаточно грамотно интерпретирует результаты моделирования	
Знать	-основные определения и понятия теории интегральных уравнений и вариационного исчисления; - основные методы исследований, основанные на теории интегральных уравнений и вариационного исчисления и используемые в стандартных задачах профессиональной деятельности; - условия существования решений и способы их нахождения.	Интегральные уравнения и вариационное исчисление
Уметь	- выделять стандартные задачи рассматриваемой предметной области и решать их средствами теории интегральных уравнений и вариационного исчисления; - решать основные типы интегральных уравнений, а также задачи, относящиеся к основным типам экстремальных задач вариационного исчисления; - обсуждать способы эффективного решения задач профессиональной деятельности; - распознавать эффективное решение от неэффективного; - строить типичные модели вариационных задач и физических задач, приводящих к интегральным уравнениям; - интерпретировать результаты решения задач теории интегральных уравнений и вариационного исчисления; - применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне.	
Владеть	- терминологией, приемами и методами используемыми в теории интегральных уравнений и вариационном исчислении; - практическими навыками использования элементов теории интегральных уравнений и вариационного исчисления на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.	
Знать	Основные законы физики и правила применения их; Численные методы решения физических задач,	Учебная - вычислительная практика
Уметь	Применять численные методы решения физических задач, Распознавать эффективное решение от не эффективного решения;	
Владеть	Практическими навыками работы Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;	
ОПК-3 Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач		
Знать	Теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы, модели разделов физики: классической механики; молекулярной физики и термодинамики; электродинамики и магнетизма; оптики; атомной физики, физики атомного ядра и элементарных частиц	Общая физика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	Оперировать основными понятиями, законами и моделями физики.	
Владеть	Профессиональным языком предметной области знания	
Знать	– теоретические основы классической механики; – теоретические основы молекулярной физики и термодинамики; – частную теорию относительности; – теоретические основы электродинамики; – уравнения сплошной среды; – теоретические основы квантовой механики; – теоретические основы термодинамики и статистической физики; – основы термодинамики поверхности конденсированных сред; – теоретические основы строения твёрдых тел и жидкостей	Теоретическая физика
Уметь	- решать уравнения теоретической физики, возникающие в классической механике при решении учебных и прикладных задач; - решать уравнения теоретической физики, возникающие в теории твердого тела и термодинамике при решении учебных и прикладных задач; - находить решения уравнений теоретической физики, возникающих в электродинамике и квантовой механике при решении учебных и прикладных задач	
Владеть	- навыками обращения с научной и учебной литературой, посвященной методам теоретической физики; - навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов; - навыками применения основных физических законов к исследованию конкретных явлений и процессов	
Знать	- основные методы решения физических задач; - особенности и аспекты применения основ физики в системе экономических знаний; - базовые методы анализа веществ и материалов (включая наноматериалы) и протекающие при их получении и эксплуатации процессы	Электрофизические свойства твердых тел
Уметь	- применять знания о базовых методах анализа веществ и материалов и протекающих при их получении и эксплуатации процессов и интерпретировать полученные результаты; - решать физические задачи на основе теоретических знаний	
Владеть	- навыками использования базовых методов анализа веществ и материалов и протекающих при их получении и эксплуатации процессов с корректной интерпретацией полученных результатов; - навыками решения практических физических задач.	
Знать	Теорию планирования эксперимента, Способы обработки экспериментальных данных; методику проведения численного эксперимента; источники современных теоретических данных и историю их эволюции	Теория эффективной среды в физике конденсированного состояния
Уметь	Составлять план эксперимента, обрабатывать экспериментальные данные, анализировать результаты эксперимента; осуществлять поиск необходимой для проведения теоретического исследования информации с использованием различных источников; самостоятельно определять задачи исследования	
Владеть	Методы планирования, оптимизации эксперимента и анализа получаемых результатов, подготовки материалов для публикации. Навыками использования ЭВМ и глобальных сетей для поиска, обработки, фильтрации и анализа научной информации	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Знать	физические законы и явления, рамки их применения	Теоретические основы теплотехники
Уметь	использовать базовые теоретические знания в нестандартных ситуациях; самостоятельно актуализировать знания	
Владеть	способностью использования полученные знаний для изучения профильных и непрофильных дисциплин фильтрации и анализа научной информации	
ОПК-4: способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности		
Знать	Основные определения и понятия информатики, выделять их структурные характеристики; основные методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации средствами ВТ; основные требования информационной безопасности	Информатика
Уметь	Находить и обсуждать способы эффективной обработки информации средствами СВТ с учетом требований информационной безопасности; объяснять (распознавать) различные подходы к решению задач; применять основные алгоритмы информатики; применять знания в области информационных технологий на междисциплинарном уровне;	
Владеть	Практическими навыками использования информационных технологий на других дисциплинах и на вычислительной практике; методами обработки, хранения, передачи и накопления информации средствами ВТ; возможностью междисциплинарного применения навыков использования информационных технологий с учетом требований информационной безопасности; основными методами решения задач в области информатики; профессиональным языком предметной области знания;	
Знать	-значении информации в развитии современного общества; -методы и средства получения информации; - основные способы хранения и обработки информации; - опасности и угрозы информационной безопасности.	Продвижение научной продукции
Уметь	- работать с традиционными носителями информации; - создавать базы данных и работать с ними; - применять навыки и умения в этой области для решения профессиональных задач; - эффективно использовать компьютер для представления доступной и понятной форме результатов своей профессиональной деятельности.	
Владеть	- представлением о возможности использования информационных технологий; - навыками использования программных средств для решения профессиональных задач; - навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; - навыками работы с компьютером как средством управления информацией.	
Знать	Основныe понятия информатики: данные, информация. Принципы работы вычислительных машин и сетей, основные механизмы управления ресурсами вычислительной системы. Основныe факторы, влияющие на различные характеристики вычислительных машин, и сетей; классификацию, характеристики. Принципы организации вычислительных систем, процессами, вводом-выводом информации, файловых систем, памяти.	Вычислительные машины, системы и сети

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	Принципы создания локальных вычислительных сетей с заданной топологией. Основные требования к информационной безопасности	
Уметь	Пользоваться инструментальными средствами Windows. Создать командный файл с использованием управляющих конструкций, использовать команды управления системой, пользоваться электронной справочной службой ОС. Разрабатывать, тестировать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий. Организовывать совместную работу нескольких вычислительных систем по локальной сети. Учитывать требования к информационной безопасности	
Владеть	Навыками работы в сети Интернет, навыками работы с операционной системой Навыками анализа и оценки эффективности функционирования вычислительных машин, ее компонентов, сегментов сети Навыками настройки сетевых сервисов и протоколов для совместной работы клиентов	
Знать	Теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований	
Уметь:	Применять полученные знания для анализа проблем современной физики, применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Владеть:	Способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин	
ОПК-5: способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией		
Знать	Правила обработки текстовой информации в процессоре MS WORD; правила обработки табличной информации в процессоре MS Excel: правила обработки мультимедийной информации в MS powerpoint	Информатика
Уметь	Применять MS Office в процессе изучения других дисциплин: обсуждать и анализировать приемы и методы обработки информации различных типов; выбирать эффективный способ обработки информации средствами MS Office	
Владеть	Навыками комплексного применения программ пакета MS Office для решения различных задач	
Знать:	Базовые понятия о вычислительных машинах и локальных сетях, их названия на русском и иностранном языках. Операционная система компьютера Windows. Тенденции и история развития компьютерных технологий и методов обработки информации.	Вычислительные машины, системы и сети
Уметь:	Выделять базовые элементы компьютера их названия на русском и иностранном языках. Выявлять типичные элементы компьютера и видеть их недостатки и преимущества. Проектировать и эксплуатировать локальные вычислительные сети. – Применять методы программирования на языке Паскаль	
Владеть:	Навыками работы в сети Интернет, навыками работы с операционной системой Навыками анализа и оценки эффективности функционирования вычислительных машин, ее компонентов, сегментов сети Навыками настройки сетевых сервисов и протоколов для совместной работы клиентов	
Знать	способы и методы постановки физического эксперимента с помощью современной приборной базы,	
		Методика школьного физическо-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	го эксперимента
Уметь	применять полученные знания для анализа проблем современной физики и методики преподавания физики в процессе экспериментальной работы, использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	
Владеть	способами использования полученной информации для организации учебной деятельности	
Знать	- Основные способы использования распространенных программных продуктов; - Основные способы использования специализированного программного обеспечения для решения задач моделирования наноструктурных объектов;	Моделирование механических свойств твердых тел
Уметь	- Применять основные распространенные программные продукты для решения профессиональных задач; - Применять специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности.	
Владеть	- Навыками использования программных продуктов для решения конкретных задач, базовыми навыками программирования; - Навыками использования и создания специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач.	
Знать	Как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Уметь:	Применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы, использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	
Владеть:	Способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин.	
ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знать:	Основы информационной и библиографической культуры; основные требования информационной безопасности	Вычислительная физика
Уметь:	Работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом основных требований информационной безопасности, работать с традиционными носителями информации	
Владеть:	Информационно-коммуникационными технологиями	
Знать:	- основные виды информационно-коммуникационных технологий;- - методы и инструменты маркетинга, используемые на рынке инноваций; - технологии продвижения промышленной продукции.	Продвижение научной продукции
Уметь:	- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; - систематизировать и обрабатывать эмпирическую информацию; - использовать методы маркетинга для решения задач управления инновационными проектами и инновационными компаниями.	
Владеть:	- навыками использования информационно-коммуникационных технологий при решении стандартных задач профессиональной деятельности;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	- методами поиска и обмена информации в глобальных и локальных компьютерных сетях; - техническими и программными средствами защиты при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты; - навыками разработки и обоснования стратегических и тактических маркетинговых планов, обеспечивающих продвижение научной продукции.	
Знать	Основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач.	Проектная деятельность
Уметь	Проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение для решения общефизических и прикладных физических задач, при подготовке научных публикаций и устных докладов.	
Владеть	Навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	
ОПК-7 способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка		
Знать	Базовую общеупотребительную лексику и специальную терминологию на иностранном языке, базовые грамматические темы иностранного языка, обеспечивающие коммуникацию по профилю специальности	Иностранный язык (английский, немецкий)
Уметь	Использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении	
Владеть	Основами делового общения в устных и письменных формах с иностранными партнёрами; иностранным языком в объёме, необходимом для получения информации из зарубежных источников	
Знать	Базовую общеупотребительную лексику и специальную терминологию на иностранном языке, базовые грамматические темы иностранного языка, обеспечивающие коммуникацию по профилю специальности	
Уметь	Использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении	
Владеть	Основами делового общения в устных и письменных формах с иностранными партнёрами; иностранным языком в объёме, необходимом для получения информации из зарубежных источников	
Знать	Основы работы в программах-переводчиках; правила составления расширенного поискового запроса, в том числе на английском языке; популярные интернет-ресурсы на английском языке, относящиеся к профессиональной сфере	Информатика
Уметь	Использовать программы- переводчики для чтения профессиональной литературы; пользоваться системой Google для поиска профессиональной литературы на иностранном языке; ориентироваться в англоязычных интернет-ресурсах, относящихся к профессиональной области знаний	
Владеть	Навыками перевода профессиональной литературы в программах- переводчиках; навыками самостоятельного поиска профессиональной литературы, в том числе на английском языке;- навыками самостоятельной работы с англоязычными интернет- ресурсами, относящимися к профессиональной области знаний	
ОПК-8 способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности		
Знать	- теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы, модели; - современные проблемы и тенденции развития физики;	Планирование эксперимента
Уметь	- корректно выражать и аргументированно обосновывать основные положения физики	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	- осуществить выбор темы и методы исследования;	
Владеть	- профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды; - методологическим аппаратом физики; - навыками обработки и критической оценки информации	
Знать	Направления и состояние современных физических исследований.	
Уметь	Ориентироваться в теоретических, компьютерных и экспериментальных методах решения научно- исследовательских задач в области физики; критически переосмысливать накопленный опыт, изменять (при необходимости) профиль своей профессиональной деятельности.	Проектная деятельность
Владеть	Методами поиска научной информации с использованием различных источников, методами планирования научных исследований.	
ОПК-9 способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей		
Знать	Основные принципы управления коллективами исполнителей	Технология командообразования и саморазвития
Уметь	Управлять работой научных групп и малых коллективов	
Владеть	Навыками работы в научных группах и других малых коллективах исполнителей	
Знать	Тематику научно-исследовательской работы, методы математического планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных; основы организационной и социальной психологии, социальной коммуникации и управления.	Проектная деятельность
Уметь	Оформлять текущую, рабочую информацию, полученную в ходе выполнения задания практики; формировать принципы и стандарты в системе внутренних коммуникаций организации; строить организационное поведение, владеть навыками делового общения	
Владеть	Методами планирования и проведения эксперимента; навыками и приемами делового общения, управления коммуникациями внутри малой научной группы.	
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин		
Знать	– принципы и методы научного исследования. – уравнения теоретической физики, отражающие основные физические явления и закономерности. – методы решений уравнений теоретической физики, отражающие законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц	Теоретическая физика
Уметь	- решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики. - применять методы математической физики для анализа проблем со -временной физики - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	
Владеть	- способностью использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин. - системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	- современной научной картиной мира	
Знать	основные определения и понятия, используемые при формулировке задач физики; определения основных понятий, правил, постулатов; основные законы физики и правила применения их.	Элементарная физика
Уметь	выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства; обсуждать способы эффективного решения возникающих физиче- ских проблем; применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области смежных с физикой наук.	
Владеть	практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; методами исследовательской работы – компьютерными мо- дялями, экспериментальными установками, оценкой по-грешности измерений; навыками и методиками обобщения результатов исследования, экспериментальной работы; возможностью междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов; основными методами решения задач в смежных науках; профессиональным языком физической области знания	
Знать	- Источники звездной энергии и основные закономерности звездной эволюции. - Уравнение гидростатического равновесия центрально- симметричного тела, уравнение для текущей массы и политропной связи давления и температуры. - Уравнения переноса энергии внутри звезды, полную систему уравнений, описывающую статику звезды, уравнения звездной эволюции. Закономерности развития планетных и звездных систем, а так же Вселенной в целом.	Астрофизика
Уметь	- Решать учебные задачи из области астрофизики с применением физических законов из курса общей физи- ки. - Решать учебные задачи из области астрофизики с применением навыков, полученных в ходе изучения кур- са общей и теоретической физики. - Решать профессиональные астрофизические задачи.	
Владеть	- Навыками решения учебных задач из курса астрофизики. - Навыками решения учебных и профессиональных задач из курса астро-физики. Навыками поиска и отбора информации по астрономии и астрофизике. - Способами аналитического и численного решения систем уравнений звездной эволюции, навыками анали- за полученных результатов.	
Знать	Теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы, модели физиче- ских явлений	Практикум решения физических задач
Уметь	Выявлять и анализировать связи отдельных разделов физики с другими науками и учебными предметами; применять законы для решения учеб-ных и прикладных задач: классической механики; молекулярной физи- ки и термодинамики; электродинамики и магнетизма; оптики; атомной физики, физики атомного ядра и эле- ментарных частиц; осуществлять поиск необходимой для проведения теоретического исследования инфор-	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	мации с использованием различных источников.	
Владеть	Навыками решения задач по основным разделам физики; применения основных физических законов к исследованию конкретных явлений и процессов; использования ЭВМ и глобальных сетей для поиска, обработки, фильтрации и анализа научной информации.	
Знать	- основы организации физического эксперимента; - технику безопасности при проведении лабораторных работ	
Уметь	– строить образовательный процесс, ориентированный на достижение целей школьного физического образования базового уровня; – проводить демонстрационный эксперимент с целью изучения физических процессов, явлений и законов;	Методика школьного физического эксперимента
Владеть	приемами проектирования и проведения учебных занятий по физике с использованием демонстрационного эксперимента с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня изучения учебного материала	
Знать	физические законы и явления теории тепломассообмена и рамки их применения	
Уметь:	использовать базовые теоретические знания в нестандартных ситуациях	Моделирование процессов тепломассообменов
Владеть:	способностью использования полученных знаний для изучения профильных и непрофильных дисциплин	
Знать	– принципы и методы научного исследования; – классификацию и основные свойства симметрии кристаллических структур; – основные физические свойства кристаллов, обусловленные их симметрией	Основы физики кристаллических структур
Уметь:	- решать типовые задачи физики твердого тела, связанные с их кристаллической структурой; - применять методы физической кристаллографии для анализа проблем современной физики; - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	
Владеть:	- способностью использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин; - системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности; - современной научной картиной мира	
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	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	- 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 - 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	Знает физические законы и явления, рамки их применения, самостоятельно актуализирует знания, приобретает знания в области смежных с физикой наук;	Методы ультразвуковых исследований конденсированных сред
Уметь	Умеет использовать базовые теоретические знания в нестандартных ситуациях Применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	
Владеть	Способностью использования полученных знаний для изучения профильных и непрофильных дисциплин Возможностью междисциплинарного применения экспериментальных методов и расчётных результатов;	
ПК-2 способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий		
Знать	Физические основы и принципы работы оборудования для исследований физических явлений, свойств и процессов	Общий физический практикум
Уметь	Оперировать основными понятиями, законами и моделями; грамотно обращаться с физическими приборами и другим оборудованием при выполнении эксперимента	
Владеть	Навыками применения базовых знаний в практической деятельности; навыками использования глобальных сетей для поиска, обработки, фильтрации и анализа научной информации	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Знать	– Основные физические явления и закономерности; – Принципы и методы научного исследования; Законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц.	Планирование эксперимента
Уметь	– Использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей физики для решения профессиональных задач; – Использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов теоретической физики для решения профессиональных задач; Применять полученные знания для анализа проблем современной физики;	
Владеть	– Способность 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	Теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и(или) экспериментальной физики; основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые инфокоммуникационные технологии.	Проектная деятельность
Уметь	Проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и(или) теоретических физических исследований; оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований.	
Владеть	Методами работы в различных операционных системах, с базами данных, с экспертными системами; прикладными программами для изучения различных физических процессов в электронных устройствах и биологических объектах; необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования.	
Знать	– основные методы научного исследования с помощью современного приборного оборудования; – методы информационных технологий, применяемые при изучении физических явлений с помощью современной приборной базы; – методы решений уравнений математической физики, применяемые при использовании сложного физического оборудования;	Методы математической физики
Уметь	– применять методы математической физики для анализа возникающих задач современной физики; – использовать современные математические пакеты для математического моделирования физических процессов	
Владеть	– способностью использовать методы математической физики при постановке физического эксперимента; – системным представлением о развитии информационных технологий, применяемых в экспериментальной физике; – способностью применять методы математической физики для оптимизации и усовершенствования экспериментальной базы в ходе возникающих прикладных	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	физических задач	
Знать	- особенности методики преподавания вопросов современной физики в школе; - теории и технологии обучения и воспитания ребенка, сопровождения субъектов педагогического процесса; сущность и структуру образовательных процессов, способы взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса	Методика преподавания физики
Уметь	- отбирать материал по современным вопросам физики для его последующего изучения в школе; - адаптировать материал по современным вопросам физики для доступного его изложения школьникам; 1. проектировать элективные курсы с использованием последних достижений наук, использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы, в том числе потенциал других учебных предметов	
Владеть	- методами отбора материала по современной физике для его последующего изучения в школе; - методами адаптации материала по современной физике для доступного его изложения школьникам; - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.), практическими навыками организации занятий и фрагментов занятий по решению физических задач; - методами анализа конкретного методического опыта с позиций достижения планируемых результатов общего образования в соответствии с ФГОС	
Знать	Определения основных понятий, называть их структурные характеристики; Основные законы физики и правила применения их; Определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена	Спектроскопические методы исследования
Уметь	Умение обобщать результаты измерений, полученных с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий Пользоваться методами численного моделирования	
Владеть	Методами проведения научных исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике Современными численными методами и методами информационных технологий	
Знать	- методы современного экспериментально научного исследования - методы обработки экспериментальных данных	Обработка данных эксперимента на ПВМ
Уметь	- применять знания о методах современного научного исследования для решения поставленных исследовательских задач - применять методы обработки данных эксперимента	
Владеть	- навыками обработки экспериментальных данных полученных в ходе самостоятельного исследования - навыкам обработки экспериментальных данных, полученных другими исследователями	
Знать	Принципы и методологию постановки задач вычислительного эксперимента применительно к вопросам курсов общей физики.	Учебная - вычислительная практика
Уметь	Пользоваться приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) для осуществления исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью Пользоваться информационными технологиями	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	Уметь построить алгоритм решения вычислительной задачи вне зависимости от конкретного языка программирования, обоснованно Выбрать язык программирования в зависимости от специфики решаемой задачи, проводить комплекс вычислений и обсуждать результаты решения задачи; оформлять текущую, рабочую информацию, полученную в ходе выполнения задания практики; Оформлять отчет по практике.	
Владеть	Навыками использования приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) основными методами, способами и Средствами получения, хранения, переработки информации и навыками Работы с компьютером как со средством управления информацией; Практическими навыками работы, навыками практической Реализации основных вычислительных алгоритмов на различных с файловой системой и прикладным программным обеспечением, Языках программирования.	
знать	Современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми 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 - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
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	Современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми 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 - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
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-	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	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	Современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми для решения научно-инновационных задач Как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	
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	Производственная – преддипломная практика
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	Перечень пакетов прикладных программ Адаптировать программы для своих исследовательских задач Параллельная работа по программам и комбинирование возможностей программ Современные методы исследования объектов окружающего мира	Методы расчета оптических постоянных конденсированных сред
Уметь	Использовать отдельные программы Использовать основные программы Все имеющиеся программы, редактировать их для своих задач Работать на основном оборудовании и оптических приборах	
Владеть	Навыками Анализа результатов работы по программам Анализа и прогнозирования результатов работы по программам Анализа и прогнозирования результатов работы по программам, оптимизировать исходные данные Анализа экспериментальных результатов и анализа и прогнозирования результатов работы	
ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Знать:	Методы решения уравнений теоретической физики при проведения численного эксперимента	Вычислительная физика
Уметь:	Составлять план эксперимента с учетом знаний методов математической физики	
Владеть	Навыками использования ЭВМ при решении уравнений теоретической физики	
Знать	Теоретические принципы и методы и принципы исследований в области физики	Общий физический практикум
Уметь	Применять знание границ выполнимости законов физики для анализа физических процессов; ориентироваться в закономерностях развития физики (в методологии и философских аспектах физики), обобщать на уровне теорий и концепции	
Владеть	Основными методами физических исследований; навыками работы с моделями, постановки мысленного эксперимент	
Знать:	Базовые основы физических явлений, лежащие в основе работы вычислительных машин, систем, сетей и способность применить их на практике. Способы использования компьютерных и информационных технологий.	Вычислительные машины, системы и сети
Уметь:	Самостоятельно анализировать научную литературу. Выявлять физическую сущность явлений и процессов в вычислительных машинах и системах, сетях различной физической природы. Выполнять применительно к ним простые технические расчеты.	
Владеть	Инструментарием для решения математических и физических задач. Методами анализа физических явлений в вычислительных устройствах и системах; средствами компьютерной техники и информационных технологий. Методиками выполнения расчетов применительно к использованию в вычислительных машинах и системах, сетях.	
Знать	Теоретические основы физических методов исследования	Основы физического эксперимента и метрологии
Уметь	Использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач	
Владеть	Навыками работы с оборудованием, применяемым для проведения физических экспериментов; методами экспериментального определения характеристик объектов	
Знать	Современные теории и методы физико-химических исследований, применяемые для защиты окружающей среды	Физические и химические методы защиты окружающей среды
Уметь	Применять современные физико-химические методы исследований для защиты окружающей среды в стандартных и не стандартных условиях	
Владеть	Физико-химическими методами контроля окружающей среды	
Знать:	Современные теории и методы физико-химических исследований, применяемые для контроля окружающей среды	Физические и химические методы контроля окружающей среды
Уметь:	Применять современные физико-химические методы исследований для контроля окружающей среды в стандартных и не стандартных условиях	
Владеть:	Физико-химическими методами контроля окружающей среды	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Знать:	– методы решения уравнений математической физики при проведения численного эксперимента; реализуемые методы математической физики при планировании эксперимента;	методы математической физики
Уметь:	– составлять план эксперимента с учетом знаний методов математической физики; самостоятельно определять задачи исследования;	
Владеть:	– навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования ЭВМ при решении уравнений математической физики;	
Знать	Основные определения и понятия, используемые при формулировке задач физики; Основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике; Определения основных понятий, называть их структурные характеристики; Основные законы физики и правила применения их; Определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.	Дисперсные системы
Уметь	Выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства; Обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем; Распознавать эффективное решение от не эффективного решения; Объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; Применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Приобретать знания в области смежных с физикой наук;	
Владеть	Навыками определения понятий Навыками применения на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований Навыками эффективного решения учебных исследовательских задач	
Знать	основные определения и понятия, используемые при формулировке задач физики; основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике; определения основных понятий, называть их структурные характеристики; основные законы физики и правила применения их; определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.	Математическое моделирование экологических процессов
Уметь	выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства; обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем; распознавать эффективное решение от не эффективного решения; объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области смежных с физикой наук;	
Владеть	навыками определения понятий навыками применения на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований навыками эффективного решения учебных исследовательских задач	
Знать	- этапы исследования; принципы организации научно-исследовательской деятельности в сфере образования;	Методика преподавания физики

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	- предложить тему и организовать– исследование учащегося, подготовить его к участию в научно-практической конференции проектировать индивидуальные исследовательские задачи	
Владеть	- способностью осуществления руководства исследовательской или проектной деятельности учащихся; опытом организации исследовательской или проектной деятельности	
Знать	- основные определения и понятия, используемые при формулировке задач физики; - основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике; - определения основных понятий, называть их структурные характеристики; - основные законы физики и правила применения их; - определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.	Электрофизические свойства твердых тел
Уметь	- выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства; - обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем; - распознавать эффективное решение от не эффективного решения; - объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; - применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; - приобретать знания в области смежных с физикой наук; Корректно выражать и аргументировано обосновывать положения физической области знания.	
Владеть	- практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; - методами исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; - навыками и методиками обобщения результатов исследования, экспериментальной работы; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; - возможностью междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов; - основными методами исследования в области физики, практическими умениями и навыками их использования в практической работе; - основными методами решения задач в области физического эксперимента; - профессиональным языком физической области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
Знать	Основные определения и понятия, используемые при формулировке задач физики; Основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике; Определения основных понятий, называть их структурные характеристики; Основные законы физики и правила применения их; Определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.	Спектроскопические методы исследования
Уметь	Выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	Обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем; Распознавать эффективное решение от не эффективного решения; Объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; Применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Приобретать знания в области смежных с физикой наук;	
Владеть	Навыками применения на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; методами исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; навыками и методиками обобщения результатов исследования, экспериментальной работы; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов; основными методами исследования в области физики, практическими умениями и навыками их использования в практической работе; основными методами решения задач в области физического эксперимента; профессиональным языком физической области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	
Знать	- основные приёмы и методы обработки баз информации; - принципы и методы научного исследования; - основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных; - принципы и методы научного исследования - теоретические основы организации, планирования и проведения научного эксперимента - физические величины, их единицы измерения и основные измерительные приборы - основные физические законы и способы их экспериментальной проверки	
Уметь	- применять физические законы и закономерности для предсказания результатов эксперимента - применять физические измерительные приборы для измерения основных физических величин - обрабатывать и анализировать данные эксперимента, проведённого самостоятельно или другими исследователями	Обработка данных эксперимента на ПВМ
Владеть	- навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры - навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования	
Знать	– физическую сущность процессов, протекающих в проводящих, полупроводниковых, диэлектрических, магнитных материалах и в структурах, созданных на основе этих материалов, в том числе и при воздействии	Поверхностные свойства конденсированных систем

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	внешних полей и изменении температуры. – современные тенденции в развитии физики твёрдого тела и полупроводников, приборов и устройств на их основе;	
Уметь	– самостоятельно осваивать и грамотно применять результаты новых экспериментальных и теоретических исследований в области физики твёрдого тела и полупроводников; – самостоятельно выбирать методы и объекты исследований;	
Владеть	– анализом и оценкой полученных результатов и аргументацией, для подтверждения сделанных на их основе выводов и принятых решений; – рациональными методами анализа и обработки научно-технической информации.	
Знать	Теорию планирования эксперимента, Способы обработки экспериментальных данных; методику проведения численного эксперимента; источники современных теоретических данных и историю их эволюции	Уравнения сплошной среды
Уметь	Составлять план эксперимента, обрабатывать экспериментальные данные, анализировать результаты эксперимента; осуществлять поиск необходимой для проведения теоретического исследования информации с использованием различных источников; самостоятельно определять задачи исследования	
Владеть	Методами планирования, оптимизации эксперимента и анализа получаемых результатов, подготовки материалов для публикации. Навыками использования ЭВМ и глобальных сетей для поиска, обработки, фильтрации и анализа научной информации	
Знать	Определения процессов прохождения, отражения и поглощения электромагнитных волн	Взаимодействие электромагнитных волн в магнитоупорядоченных и неоднородных средах
Уметь	Выделить из свойств сред влияющие на процесс взаимодействия с электромагнитной волной	
Владеть	Методами расчета коэффициентов отражения, прохождения и поглощения электромагнитных волн от системы плоскопараллельных слоёв	
Знать	Теорию планирования эксперимента, Способы обработки экспериментальных данных; методику проведения численного эксперимента; источники современных теоретических данных и историю их эволюции	Теплофизические задачи сплошной среды
Уметь	Составлять план эксперимента, обрабатывать экспериментальные данные, анализировать результаты эксперимента; осуществлять поиск необходимой для проведения теоретического исследования информации с использованием различных источников; самостоятельно определять задачи исследования	
Владеть	Методами планирования, оптимизации эксперимента и анализа получаемых результатов, подготовки материалов для публикации. Навыками использования ЭВМ и глобальных сетей для поиска, обработки, фильтрации и анализа научной информации	
Знать	теорию планирования эксперимента, способы обработки экспериментальных данных	Теоретические основы теплотехники
Уметь	составлять план эксперимента, обрабатывать экспериментальные данные, анализировать результаты эксперимента; осуществлять поиск необходимой для проведения теоретического исследования информации с использованием различных источников; самостоятельно определять задачи исследования	
Владеть	методами планирования, оптимизации эксперимента и анализа получаемых результатов, подготовки материалов для публикации; навыками использования ЭВМ и глобальных сетей для поиска, обработки, фильтрации и анализа научной	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	информации	
знать	- основные положения физики элементарных и фундаментальных частиц; - математический аппарат, используемый для описания феноменологии "зоопарка" частиц; - основные идеи, лежащие в основе объединения фундаментальных взаимодействий частиц	Физика фундаментальных взаимодействий
уметь	- использовать квантовую теорию для понимания механизмов фундаментальных взаимодействий; - применять теорию групп для выявления симметрий взаимодействий элементарных и фундаментальных частиц; - осуществлять систематику "зоопарка частиц" и соответствующее модельное описание основных закономерностей их взаимодействий	
владеть	- методами изучения строения материи на уровне элементарных и фундаментальных частиц; - современными представлениями о единой картине мира; - научными аспектами изучения наблюдаемых физических явлений	
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 - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной 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	Современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми	Производственная - практика по

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	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	получению профессиональных умений и опыта профессиональной 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	
ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин		
Знать	Основные определения и понятия, цели и задачи, подходы в программировании, основные алгоритмы информатики и их применимость к решению физических задач; основы работы с математическим пакетом Maple и возможности его применения к решению физических задач; синтаксис, семантику, реализацию основных алгоритмических конструкций на языке turborascal 7.0	Информатика
Уметь	Применять основные алгоритмы информатики к решению типовых физических задач средствами языка turborascal 7.0;- применять математический пакет Maple для решения физических задач; обсуждать эффективные алгоритмические и программные решения физических задач	
Владеть	Навыками самостоятельного осуществления разработки алгоритмических и программных решений физических задач на языке turborascal 7.0 и в математическом пакете Maple	
Знать	Основы организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ; Теоретические основы физических методов исследования.	Физические и химические методы защиты окружающей среды
Уметь	Применять на практике знания основ организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ с использованием нормативных документов;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	Использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач.	
Владеть	Навыками организации и планирования исследований; Теоретическими знаниями физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследований; Практическими навыками применения физических и математических методов исследования, обработки результатов	
Знать	Возможности применения физико-химических методов исследований, применяемые для контроля окружающей	
Уметь	Применять для контроля окружающей среды весь спектр физико- химических методов исследований, п Анализировать полученные результаты	Физические и химические методы контроля окружающей среды
Владеть	Приемами анализа и применения для исследования окружающей среды существующих физико-химических методов	
Знать	– основные уравнения математической физики; – постановки краевых задач математической физики; – основные методы решения задач математической физики; понятия аппроксимации, устойчивости, сходимости математической модели	методы математической физики
Уметь	– определять тип дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка; – применять метод характеристик для решения простейших гиперболических уравнений; – применять метод Фурье для уравнений Лапласа и Пуассона, волнового уравнения и уравнения теплопроводности; – находить решение внутренней и внешней задач Дирихле и Неймана в круге и полукруге; – формулировать начальные, начально-краевые и краевые задачи для основных уравнений математической физики; строить математические модели.	
Владеть	– навыками постановки и моделирования физико-математических задач; – навыками использования метода разделения переменных при решении краевых и начально-краевых задач для уравнений математической физики; способностью использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач	
Знать	Знать теоретические основы и закономерности векторного и тензорного анализа, принципы соотношения методологии и методов естественно-научного познания	Векторный и тензорный анализ
Уметь	Использовать математическую технологию для обработки статистической информации и математические методы для решения практических задач	
Владеть	Методологией, методикой и техникой проведения статистических и прикладных исследований	
Знать	- приложения теории интегральных уравнений к решению практических задач; - практическое применение вариационного исчисления в профессиональной деятельности.	Интегральные уравнения и вариационное исчисление
Уметь	- решать задачи профессиональной деятельности средствами теории интегральных уравнений и вариационного исчисления;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	- отбирать оптимальные методы решения интегральных уравнений и вариационных задач; - правильно интерпретировать результаты решений задач на основе интегральных уравнений и вариационного исчисления.	
Владеть	- практическими навыками использования элементов теории интегральных уравнений и вариационного исчисления на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; - способами демонстрации умения анализировать профессиональную ситуацию посредством аппарата теории интегральных уравнений и вариационного исчисления; - навыками и методиками интерпретации результатов решения прикладных задач; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; - основными методами исследования в области интегральных уравнений и вариационного исчисления; - профессиональным языком предметной области знания.	
Знать	- основные направления развития современной физики и их оценку со стороны научной общественности; - теории и технологии обучения и воспитания ребенка, сопровождения субъектов педагогического процесса; требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования и среднего образования: личностным, предметным и метапредметным	
Уметь	- критически анализировать популярную информацию о недавно открытых физических явлениях и новых изобретениях, аргументировать научную позицию при анализе постоянно возникающих лженаучных, псевдонаучных и антинаучных утверждений; применять современные информационные технологии в процессе формирования у школьников представлений о современной физике; - составлять расчетные, графические, качественные и экспериментальные задачи различных уровней сложности по всем разделам школьного курса физики	Методика преподавания физики
Владеть	- основными методами получения информации по вопросам современной физики; - способами проектной и инновационной деятельности в образовании, практическими навыками организации занятий и фрагментов занятий по решению физических задач; - технологиями организации образовательного процесса, направленного на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения по физике	
Знать	Основы организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ; Теоретические основы физических методов исследования.	
Уметь	Применять на практике знания основ организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ с использованием нормативных документов; Использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач.	Спектроскопические методы исследования
Владеть	Навыками организации и планирования исследований; Теоретическими знаниями физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследований; Практическими навыками применения физических и математических методов исследования, обработки результатов	
Знать	- основные приёмы и методы обработки баз информации - основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных	
Уметь	- применять полученные знания для обработки, анализа и синтеза обще-физической информации	Обработка данных эксперимента на ПВМ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	- делать сообщения и доклады на тему из области физического исследования; излагать на русском и иностранном языке содержание прочитанного или прослушанного материала на иностранном языке, научно-технической литературы - применять методы и алгоритмы планирования и постановки физического эксперимента	
Владеть	- современной научной парадигмой, имеет системное представление о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности - способностью к анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей их достижения	
Знать	– Основные определения и понятия теории упругости; – Основные методы исследований, используемых в физике твёрдого тела; – Основные упругие характеристики твёрдого тела; – Основные законы теории упругости; - Основы теории внутреннего строения кристаллов;	Моделирование механических свойств твердых тел
Уметь	– Строить модели ;упругих свойств твёрдого тела – Обсуждать способы эффективного решения задач моделирования упругих свойств твёрдого тела; – Распознавать эффективное решение от неэффективного; – Применять полученные в ходе изучения дисциплины знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; – Приобретать знания в области физики твёрдого тела и теории упругости; - Корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.	
Владеть	– Практическими навыками использования элементов моделирования на других дисциплинах; – Методами решения задач из области моделирования свойств твёрдых тел; – Навыками и методиками обобщения результатов численного решения задач моделирования; – Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – Возможностью междисциплинарного применения знаний, умений и навыков, полученных в ходе изучения дисциплины «Моделирование механических свойств твёрдых тел»; – Профессиональным языком предметной области знания; - Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
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	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	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	
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	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
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	Способы применения на практике знаний и умений, полученных при освоении профильных дисциплин	Методы расчета оптических постоянных конденсированных сред
Уметь	Применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	
Владеть :	Методикой написания и редактирования ТНД, научных докладов, статей, обзоров (в том числе на иностранном языке)	
ПК-5 способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований		
Знать:	Основные приёмы и методы обработки баз информации; принципы и методы научного исследования	Вычислительная физика
Уметь:	Применять полученные знания для обработки, анализа и синтеза информации; применять методы и алгоритмы планирования и постановки физического эксперимента	
Владеть:	Основными приёмами и методами обработки баз информации; принципами и методами научного исследования; методикой планирования многофакторного эксперимента	
Знать	Основные законы, принципы, теории, лежащие в основе знаний из области всех разделов физики	Общий физический практикум

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	Работать с моделями, ставить мысленный, виртуальный и натурный эксперименты; преобразовывать, структурировать, сохранять и передать информацию, используя современные технологии, каналы информации; ориентироваться в современных профессиональных базах данных, информационных справочных и поисковых системах	
Владеть	Навыками организации и постановки физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов; использования физических знаний для освоения профильных физических дисциплин; навыками самостоятельно находить, систематизировать, критически анализировать и отбирать необходимую для решения прикладных задач физики информацию	
Знать	основные закономерности и принципы, лежащие в основе знаний из области физики, использовании и организации школьного физического эксперимента	Методика школьного физического эксперимента
Уметь	работать с моделями, ставить виртуальный и натурный эксперименты; преобразовывать, структурировать, сохранять и передать информацию, используя современные технологии, каналы информации; ориентироваться в современных профессиональных базах данных, информационных справочных и поисковых системах	
Владеть	навыками организации и постановки физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов; использования физических знаний для освоения профильных физических дисциплин; навыками самостоятельно находить, систематизировать, критически анализировать и отбирать необходимую для решения прикладных задач физики информацию	
Знать	Основные приёмы и методы обработки баз информации; Принципы и методы научного исследования; Основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных, а так же программных сред для осуществления выше перечисленных процессов сбора и представления информации; методику планирования многофакторного эксперимента	Теория эффективной среды в физике конденсированного состояния
Уметь	Применять полученные знания для обработки, анализа и синтеза общефизической информации; Представлять полученные значения измеряемых параметров с учётом погрешности измерений; делать сообщения и доклады на тему из области физического исследования; излагать на русском и иностранном языке содержание прочитанного или прослушанного материала на иностранном языке, научно-технической литературы; применять методы и алгоритмы планирования и постановки физического эксперимента.	
Владеть	Современной научной парадигмой, имеет системное представление о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности; Наследием отечественной и зарубежной научной мысли, направленной на решение общенаучных и общечеловеческих задач	
Знать	– методы исследования структуры, состава и физических свойств поверхности и тонких пленок; – методы получения полупроводниковых сверхтонких пленок; – механизмы формирования наноразмерных структур; – особенности формирования эпитаксиальных наноразмерных структур; – процессы на поверхности твердых тел; – теоретические основы зарождения и роста пленок.	Поверхностные свойства конденсированных систем

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	– решать материаловедческие задачи, – выполнять количественные оценки величины эффектов и характеристических параметров с учётом особенностей кристаллической структуры, электронного и фононного спектров, типа и концентрации легирующих примесей;	
Владеть	– стандартной терминологией, определениями и обозначениями; – методами обоснованного выбора исследовательского оборудования, оценкой эффективности его работы и адекватности поставленной конкретной задаче;	
Знать	Основные приёмы и методы обработки баз информации; Принципы и методы научного исследования; основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных, а так же программных сред для осуществления выше перечисленных процессов сбора и представления информации; методику планирования многофакторного эксперимента	Уравнения сплошной среды
Уметь	Применять полученные знания для обработки, анализа и синтеза общезначимой информации; Представлять полученные значения измеряемых параметров с учётом погрешности измерений; делать сообщения и доклады на тему из области физического исследования; излагать на русском и иностранном языке содержание прочитанного или прослушанного материала на иностранном языке, научно-технической литературы; применять методы и алгоритмы планирования и постановки физического эксперимента.	
Владеть	Современной научной парадигмой, системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности; Наследием отечественной и зарубежной научной мысли, направленной на решение общенаучных и общечеловеческих задач	
Знать	Основные методы исследования процессов взаимодействия электромагнитных волн со средой	Взаимодействие электромагнитных волн в магнитоупорядоченных и неоднородных средах
Уметь	Обсуждать способы эффективного решения задач отражения, прохождения и поглощения электромагнитных волн от слоисто-неоднородных сред	
Владеть	Возможностью междисциплинарного применения результатов расчётов прохождения электромагнитных волн сквозь слоистую среду	
Знать	Основные приёмы и методы обработки баз информации; принципы и методы научного исследования; основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных	Теплофизические задачи сплошной среды
Уметь	Применять полученные знания для обработки, анализа и синтеза общезначимой информации; представлять полученные значения измеряемых параметров с учётом погрешности измерений; делать сообщения и доклады на тему из области физического исследования	
Владеть	Современной научной парадигмой, представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности, направленной на решение общенаучных и общечеловеческих задач	
Знать	основные приёмы и методы обработки баз информации; принципы и методы научного исследования; основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных, а так же программных сред для осуществления выше перечисленных процессов сбора и представления информации	Моделирование процессов теплообмена

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	применять полученные знания для обработки, анализа и синтеза общефизической информации; представлять полученные значения измеряемых параметров с учётом погрешности измерений	
Владеть	методикой планирования многофакторного эксперимента; методами и алгоритмами планирования и постановки эксперимента	
Знать	- способы и средства хранения полученной в ходе исследования информации; - теоретические основы физики кристаллических структур	
Уметь	- применять полученные знания для анализа современных проблем направлений в физике конденсированного состояния; - пользоваться новым теоретическим материалом по новым направлениям физики углеродных соединений; - описывать кристаллические системы с позиций общих принципов физики твёрдого тела	Основы физики кристаллических структур
Владеть	- способностью к анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей их достижения; - способностью ориентироваться в динамике развития физики углеродных материалов	
Знать	Теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследований	
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	Производственная – преддипломная практика
Владеть	Навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры Навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования Навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов	
ПК-6 способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований		
Знать:	Способы и средства хранения, полученной в ходе исследования, информации; методы построения графиков и вычисления погрешности эксперимента	Вычислительная физика
Уметь:	Применять полученные знания в области теории и практики изучаемых физических процессов; свободно оперировать физическими терминами и понятиями; использовать их в области физического исследования	
Владеть:	Основными приёмами работы с различными физическими приборами и установками; методикой подготовки отчётности в научных исследованиях; минимальным набором численных методов при решении задач физики	
Знать	Теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы и модели разделов физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц	Планирование эксперимента
Уметь	- оперировать основными понятиями, законами и моделями физики	
Владеть	- обращения с научной и учебной литературой; - применения основных физических законов к исследованию конкретных явлений и процессов; - использования ЭВМ и глобальных сетей для поиска, обработки, фильтрации и анализа научной информации;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	- ориентироваться в современных профессиональных базах данных, информационных справочных и поисковых системах; - основными методами исследования в прикладной области физики, практическими умениями и навыками их использования; Методикой работы со специальным оборудованием и приборами общезначимого назначения - навыками организации и постановки физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов; Использования физических знаний для освоения профильных физических дисциплин; - навыками самостоятельно находить, систематизировать, критически анализировать и отбирать необходимую для решения прикладных задач физики информацию.	
Знать	Теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований	Производственная – преддипломная практика
Уметь	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	
ПК-7 способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме		
Знать	- современные методы сбора, обработки и анализа научно-технических и экономических и социальных данных; - основные виды и классификацию научно-технической литературы; - средства и методы стимулирования сбыта продукции, виды охранных документов интеллектуальной собственности.	Продвижение научной продукции
Уметь:	- систематизировать и обобщать результаты исследования; - работать с программными средствами общего назначения; - создавать базы данных с использованием ресурсов сети Интернет; - представлять полученные результаты исследования в виде отчетов.	
Владеть:	- современными методами и способами анализа научной информации, патентной документации и проведения патентного поиска и анализа с последующим представлением в виде отчетности; - современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при подготовке научных отчетов, написании статей и подготовке презентаций.	
Знать	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 и составлять отчеты об исследованиях	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Уметь:	Применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы, работать с документами	
Владеть:	Навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы	
Знать	Основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических ис-	Производственная - практика по

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	следований Теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований	получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Уметь	Составлять отчеты и доклады	
Владеть	Навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры Навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами 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, планировании и проведения научных исследований	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Уметь	Составлять отчеты и доклады	
Владеть	Навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры Навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования Навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов	
Знать	Теоретические основы организации, планировании 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 ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования Навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов	
ПК-8 способностью понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования		
Знать	- классификацию методов управления в сфере природопользования; - содержание методов управления в сфере природопользования; - области применения методов управления в сфере природопользования	Экология
Уметь	- перечислить методы управления в сфере природопользования; - обосновать выбор метода управления в сфере природопользования; - применять на практике методы управления в сфере природопользования	
Владеть	- методами управления в сфере природопользования; - способностью выбрать метод управления в сфере природопользования; - основами применения на практике методов управления в сфере природопользования	
Знать	основные определения и понятия, используемые при формулировке задач мониторинга ОС; основные методы исследований, используемых в мониторинге ОС;	Физические и химические методы защиты окружающей

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	определения основных понятий, называть их структурные характеристики; основные законы мониторинга ОС и правила применения их; определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого природного феномена.	среды
Уметь	выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства ОС; обсуждать способы эффективного решения возникающих экологических проблем; распознавать эффективное решение от не эффективного решения; объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; применять физические и химические знания в мониторинговой деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области смежных с экологией наук;	
Владеть	практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; методами исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; навыками и методиками обобщения результатов исследования, экспериментальной работы; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов; основными методами исследования в области экологии, практическими умениями и навыками их использования в практической работе; основными методами решения задач в области экологического эксперимента; профессиональным языком экологической области знания; Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
Знать	- методы химического анализа в сфере природопользования; - методы научного исследования в сфере природопользования.	Химия
Уметь	- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач в целях управления в сфере природопользования.	
Владеть	- методами химического анализа и интерпретации исследований в целях рационального природопользования.	
Знать	основные понятия об экологических системах; базовые математические методы, используемые при анализе экологических систем–	Математическое моделирование экологических процессов
Уметь	использовать компьютерные технологии при анализе экологических систем;– планировать научно-исследовательскую деятельность в области моделирования экологических процессов и систем–	
Владеть	навыками применять на практике методы управления в сфере природопользования	
Знать	Основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований и исследований в области экологии и охраны природы	Производственная – преддипломная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	Участвовать в решении вопросов природопользования и охраны природы	
Владеть	На практике методами управления в сфере природопользования.	