



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

Наименование дисциплины		Философские вопросы естествознания			
Курс	1	Семестр	1	Трудоемкость	3 з.е. (108 ч.)
Формы промежуточной аттестации				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является одной из основных в базовой части, предусмотренной образовательной программой.</p> <p>Для успешного освоения курса студент должен отвечать следующим характеристикам, сформированным вузовскими дисциплинами в рамках программ бакалавриата (например, «Философия», «История», «Экология», «Концепции современного естествознания», «История науки, техники и образования»).</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>Выпускник, освоивший программу курса "Философские вопросы естествознания", должен обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);</p> <p>готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);</p> <p>готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> специфику философского метода познания действительности; основные философемы и парадигмы научного исследования; место стандартной концепции науки в процессе осуществления научного исследования; систему эмпирических и теоретических методов; содержательные компоненты классической, неклассической и постнеклассической картин мира; основные идеи организмического, экологического, системного, синергетического, информационного и семиотического методов; сущность междисциплинарных, трансдисциплинарных, интегративных и комплексных подходов в социально-экономических и социально-гуманитарных исследованиях; теорию устойчивого развития и особенности применения биосферно-ноосферного подхода.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать и использовать опорные сигналы в объяснительных процедурах; выражать и обосновывать свою методологическую позицию по вопросам, касающимся конкретного научного исследования (ВКР или диссертации); давать логически верные определения научным и философским понятиям; вести научный диалог по актуальным вопросам современной методологии науки; корректно излагать мысли, почерпнутые из первоисточников и литературы; критически анализировать первоисточники и литературу по заданной проблематике; логически оперировать найденной информацией, создавая целостный системный образ репрезентации проблемы; определять целесообразность применять технологии организмического, экологического, системного, синергетического, информационного и семиотического методов в научных исследованиях.</p> <p><b>Владеть:</b> метафизическим, диалектическим, историческим, компаративистским, герменевтическим, феноменологическим, экологическим, семиотическим, системным, синергетическим, ноосферно-универсальными подходами к анализу актуальной сферы бытия или деятельности; опытом организации и осуществления научной деятельности; опытом создания презентаций по отдельным проблемам философии познания; навыками ведения дискуссии; навыками ведения различных видов диалога (полилога); активными приемами работы с аудиторией; приемами самоорганизации деятельности (самообразования, саморазвития, самосовершенствования и т. д.); навыками системного, семиотического, информационного подходов к анализу научных текстов; гипотетико-дедуктивным, индуктивным и аналогическим способами познания.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>Методология научного исследования как ядро философии науки.</p> <p>Этапы, способы научной деятельности и типы научного познания.</p> <p>Язык как средство построения и развития науки. Культурно-историческая природа языка.</p>					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

Начало исследования: методы и формы знания. Проблема как форма научного познания  
Методы исследования и формы знания эмпирического уровня. Методы и формы познания  
теоретического уровня. Методы построения идеализированного объекта.  
Понятие предпосылочного знания. Предпосылочные методологические структуры в системе  
теоретического знания. Научная картина мира.  
Методологическая роль парадигмы и исследовательской программы в метатеоретическом  
познании.  
Система методов современного познания: организмический, экологический, системный,  
синергетический, информационный и семиотический подходы.  
Репрезентация, конвенция, интерпретация.  
Социально-гуманитарные науки и философия как типы знания и познавательной  
деятельности. Особенности социально-гуманитарного познания.  
Философия как тип познания. Ноосферная картина мира. Основной ноосферный закон. Ноосферная  
методология в когнитивных исследованиях.

**Обеспечивающая кафедра**

Кафедра философии (32)



<b>Наименование дисциплины</b>		Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации (английский)			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1,2	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			Зачет, экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» является обязательной; относится к базовой части образовательной программы магистратуры по направлению «Физика». Читается на первом курсе обучения в магистратуре.</p> <p>Магистрант, приступающий к изучению данной дисциплины, должен обладать знаниями в объеме курса «Иностранный язык (английский)», читаемого на 1-2 курсах обучения на бакалавриате, обладать соответствующими коммуникативными навыками на английском языке, знаниями в области английской грамматики, фонетики и лексики, предусмотренными программой по иностранному языку для бакалавриата по направлению «Физика», а также владеть основами перевода текстов с английского языка на русский.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>Выпускник, освоивший программу курса "Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации", должен обладать готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала(ОК-3);</p> <p>готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности(ОПК-1).</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> особенности непрерывного самообучения и саморазвития; методы приобретения нового знания на основе современных технологий; содержание понятий современный русский литературный язык, норма современного литературного языка, вариант литературной нормы; требования к письменному научному и деловому тексту; требования к публичной речи; значение и перевод необходимого количества лексических единиц для осуществления как письменного так и устного высказывания общей и профессиональной направленности; особенности грамматического строя изучаемого языка, единиц морфологического уровня и особенности морфемики изучаемого языка, частей речи, грамматические категории частей речи, особенности синтаксиса и фонетики изучаемого языка; правила этикета устной и письменной речи, правила ведения диалога и переписки согласно нормам этикета.</p> <p><b>Уметь:</b> приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии; работать с первичными (научная статья, тезисы, доклад) и вторичными научными текстами (план, тезисы, конспект, выписки, библиографическое описание, аннотация, реферат); излагать свою и чужую мысль в устной и письменной форме в соответствии с требованиями к данному виду текста; пользоваться информационно-справочной литературой; участвовать в научной дискуссии; составлять лексически грамотное, содержательно наполненное устное и письменное высказывание в рамках поставленных задач; понимать высказывание собеседника, как общего, так и профессионального характера; пополнять профессиональный вокабуляр, необходимый для решения профессиональных задач самостоятельно.</p> <p><b>Владеть:</b> современными образовательными и информационными технологиями в непрерывном самообучении и саморазвитии; культурой мышления и способностью формировать собственные исследовательские программы в будущей профессиональной деятельности; видами речевой деятельности (слушание - говорение, чтение - письмо); приемами самоконтроля над правильностью речи на основе норм современного русского литературного языка (орфоэпических, акцентологических, лексических, грамматических, стилистических); достаточным набором лексических единиц для ведения переписки, диалога и переговоров как общей, так и профессиональной направленности; необходимыми методиками поиска лексических единиц в словаре; навыками грамотного воспроизведения звуков, слов, а также верного интонационного деления высказывания или текста; грамматическими навыками, необходимыми для осуществления письменного и устного</p>					



высказывания в рамках поставленных задач.

### Основное содержание дисциплины

#### 1. ГРАММАТИКА

##### а) Пороговый/основной уровень

1.1 Видо-временные формы глагола в активном залоге. Образование утвердительной, вопросительной и отрицательной формы глагола во всех 16 видо-временных формах, их употребление в различных контекстах.

1.2 Видо-временные формы глагола в пассивном залоге.

1.3 Сложные предложения, типы придаточных предложений: придаточные предложения времени, причины, уступки и др. Соответствующие подчинительные союзы и связочные слова (because, as, although, when, who etc).

1.4 Сослагательное наклонение: три типа условных предложений.

##### б) Повышенный уровень

1.5 Сложное дополнение: структура и употребление.

1.6 Сложное подлежащее: структура и употребление.

1.7 Неличные формы глагола: Причастие I и II, инфинитив, герундий.

#### 2. ФОНЕТИКА

##### а) Пороговый/основной уровень

2.1 Фонология: специфика артикуляции звуков: гласные и согласные звуки английского языка, слоги, коррекция русскоязычной интерференции

2.2 Интонология: особенности интонации, акцентуации и ритма неэмфатической речи, чтение синтагм, простых и сложных предложений, паузация

##### б) Повышенный уровень

2.3 Фоностистика в сфере профессиональной коммуникации: интонация разговорной повседневной речи, интонация научного доклада

#### 3. ЛЕКСИКА

##### а) Пороговый/основной уровень

3.1 Физика как наука. Связь физики с другими дисциплинами: чтение, перевод, обсуждение и краткий пересказ текстов по соответствующей теме.

3.2 Основные разделы физики.

3.3 История физики; труды и биографии великих физиков.

3.4 Основопологающие теории в физике.

3.5 Актуальные проблемы в физике.

##### б) Повышенный уровень

3.6 Методология научного познания в физике.

3.7 Студенческие международные контакты: научные, профессиональные, культурные.

Конкурсы, гранты, стипендии для студентов в России и за рубежом.

### Обеспечивающая кафедра

Кафедра английского языка (1)



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		История и методология физики			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1	<b>Трудоемкость</b>	3з.е. (108 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина относится к базовой части образовательной программы					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
Выпускник, освоивший программу курса "История и методология физики", должен обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики (ОПК-7).					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать</b> теоретические основы, понятия, законы и модели этой дисциплины. <b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями этой дисциплины. <b>Владеть</b> методами анализа этой дисциплины.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Наука как социальное явление. Структура науки. Основные методологические принципы и концепции развития физики. Структура научного знания. Процедура измерения и таблицы физических свойств типа ди Бартини-Кузнецова. Объекты физики. История изучения пространства и времени. История изучения объектов микромира. История изучения объектов макромира. История изучения объектов мегамира. История формирования 1-й фундаментальной физической теории – механики. История формирования 2-й фундаментальной теории — электродинамики и СТО. История формирования 3-й фундаментальной теории — ОТО. История формирования 4-й фундаментальной теории— квантовой механики. История формирования 5-й фундаментальной теории — квантовой теории поля. История формирования 6-й фундаментальной теории — термодинамики и статистической физики.					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра общей и теоретической физики (19)					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		Современные проблемы физики			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина относится к базовой части образовательной программы					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
Выпускник, освоивший программу курса "Современные проблемы физики", должен обладать готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3); способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности (ОПК-4).					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать</b> виды, природных кристаллических веществ, нетрадиционных упорядоченных структур, полимерных веществ и аморфных материалов, их структуру, физические свойства и возможности их практического использования, теории сверхпроводящего состояния материалов.					
<b>Уметь</b> понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.					
<b>Владеть</b> основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, расчета параметров, характеризующих физические свойства кристаллических тел, на базе моделей физики конденсированного состояния вещества.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Природные кристаллические структуры. Минералы. Кремнезем и силикаты. Нетрадиционные упорядоченные структуры: квазикристаллы, кластеры, углеродные нанотрубки, фуллерены и их производные, ридберговское вещество, фотонный кристалл. Полимеры: структура, химическое строение, физические свойства. Аморфные материалы, структура и свойства: структура и физические свойства аморфных полупроводников, аморфные фазы металлических сплавов и их атомная структура, физические свойства металлических сплавов. Сверхпроводимость, природа сверхпроводимости, (модель Вайскопфа, Куперовские пары), высокотемпературная сверхпроводимость. Системы с тяжелыми фермионами.					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра экспериментальной и технической физики (37)					



<b>Наименование дисциплины</b>		Современные образовательные технологии			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина относится к базовой части образовательной программы					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
Выпускник, освоивший программу курса "Современные образовательные технологии", должен обладать способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ (ОПК-3); способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6); способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата (ПК-7).					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> отличительные характеристики современных образовательных систем (ПК-7); – виды педагогических технологий и особенности их применения (ОПК-3,6; ПК-7); – целевые установки, содержание и методические особенности ряда воспитательных и обучающих технологий (ОПК-3; ПК-7); – методику проектирования педагогического процесса с опорой на известные педагогические технологии (ОПК-3,6; ПК-7).					
<b>Уметь:</b> характеризовать различные образовательные технологии (ОПК-3,6); – определять цели и содержание педагогического процесса в условиях применения конкретных технологий обучения и воспитания (ОПК-3,6; ПК-7); – определять формы взаимодействия с учащимися и коллегами в условиях применения конкретных образовательных технологий (ОПК-3,6; ПК-7); – конструировать процесс обучения и воспитания согласно избранной технологии (ОПК-3,6; ПК-7); – анализировать и оценивать результат и процесс педагогической деятельности (в т. ч. – собственной) согласно особенностям конкретной образовательной технологии (ОПК-3,6; ПК-7); – проектировать педагогический процесс, применяя известные педагогические технологии (ОПК-3,6; ПК-7); – осуществлять мониторинг и оценку качества образовательного процесса (ОПК-3,6; ПК-7).					
<b>Владеть:</b> опытом применения знаний различных технологий обучения, воспитания и развития личности обучающихся (ОПК-3,6; ПК-7); – технологией анализа (в т. ч. – самоанализа) и оценки результатов педагогической деятельности (ОПК-3,6; ПК-7).					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<u>Понятие образовательной системы.</u> Виды образовательных систем и их особенности. Функциональное назначение образовательных систем. Особенности педагогического процесса как целостной системы. Механизмы и принципы управления образовательными системами.					
<u>Технологический подход в образовании.</u> Соотношение «технологии» и других педагогических понятий. Понятие образовательной/педагогической технологии. Технологический подход в мировой культуре. Технология и архетипы массового сознания. Причины появления технологического подхода в образовании.					
<u>Современные образовательные технологии:</u> их структура, основные качества и характеристики, классификация. Образовательная технология как инструментарий педагога. Парадигмы технологического подхода и поколения образовательных технологий. Мониторинг и оценка качества образовательного процесса в образовательных технологиях. Понятие мониторинга. Мониторинг в образовании и его виды. Средства мониторинга успешности образовательного					



процесса.

Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления учебно-воспитательным процессом (игровые, интерактивные, на основе схемных и знаковых моделей учебного материала, индивидуализации и дифференциации в обучении, проблемное, проектное и программированное обучение). Кейс-стади метод, частично-поисковый и исследовательский методы обучения. Концепция программного обучения. Профильное образование. Дальтон-план. Батовская система. Технологии групповой деятельности.

Альтернативные и природосообразные педагогические технологии (продуктивного и эвристического образования, технология мастерских). Технология продуктивного обучения в России.

Технологии развивающего образования (система развивающего обучения Л.В.Занкова, технология развивающего обучения Д.Б.Эльконина-В.В.Давыдова, система развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности, личностно-ориентированное развивающее обучение (И.С.Якиманская), технология саморазвития личности учащегося (А.А.Ухтомский – Г.К.Селевко), интегративная технология развивающего обучения Л.Г.Петерсон). Вопрос соотношения обучения и развития. Методологические основания технологий развивающего образования. Международная Ассоциация «Развивающее обучение». Воспитание на основе потребностей человека. Педагогика творческого саморазвития.

Социально-воспитательные технологии (технологии семейного воспитания; технология «Школа – центр воспитания в социальной среде»; модели «Школа – координатор воспитательной деятельности социальных институтов», «Комплекс социально-педагогической поддержки»; технологии дополнительного и трудового, профессионально-ориентированного образования). «Домострой». Система А.С. Макаренко. Система В.А.Сухомлинского. Трудовое воспитание и обучение в современной массовой школе.

Педагогические технологии авторских школ (школа адаптирующей педагогики Е.А.Ямбурга, школа самоопределения А.Н.Тубельского, модель «Русская школа» И.Ф.Гончарова, Педагогика свободы Л. Н. Толстого). Школа диалога культур (В.С.Библер, С.Ю.Курганов). Дистанционное обучение в России, центр дистанционного образования «Эйдос».

Образовательные технологии, применяемые в высшей школе (технология проблемного обучения (В. Оконь, Т.В.Кудрявцев, Д.В.Вилькеев, М.И.Махмутов, Л.Наумченко); знаково-контекстное обучение (А.А.Вербицкий); личностно-ориентированное и личностно-развивающее обучение (Е.И.Бражник, В.В.Сериков, Б.Б.Коссов). Особенности сообщающего (традиционного) обучения в вузе.

**Обеспечивающая кафедра**

Непрерывного психолого-педагогического образования (21)





Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование Дисциплины</b>		Специальный физический практикум			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1,2	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			зачет/экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина относится к базовой части ОП магистратуры. Для выполнения практикума необходимы знания дисциплин: физические свойства кристаллов, физика тонких плёнок и основные методы их получения, теоретическая механика, атомная физика, термодинамика, статистическая физика, электродинамика сплошных сред. Материал практикума может быть полезным при изучении ряда специальных дисциплин, таких как «Физика поверхности», «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Органические плёнки и монослои» и ряд смежных дисциплин.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
Выпускник, освоивший программу курса "Специальный физический практикум", должен обладать готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3); способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки (ОПК-5); способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1)					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - основные понятия, теоретические основы, законы и модели физики тонких плёнок, принципы работы, общее устройство и основные правила эксплуатации оборудования практикума. <b>Уметь:</b> - понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики тонких плёнок, использовать оборудование практикума для решения его задач. <b>Владеть:</b> магнетронным методом получения тонких плёнок как наиболее конкурентоспособным среди ионно-плазменных, оптических методиками исследования размерных эффектов в физических свойствах тонких плёнок.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
1. Ионно-плазменные методы получения тонких плёнок: принципы, основные методы, возможности, ограничения и сравнительные характеристики. 2. Вакуум как рабочая среда в ионно-плазменных процессах. Принципы и основные методы получения и измерения низких давлений. 3. Исследование системы магнетронного распыления твёрдых тел для получения тонких плёнок металлов и сильнолегированных полупроводников. Вольтамперная характеристика магнетронного разряда в модели Чайлда – Ленгмюра: диагностика процессов распыления. 4. Получение тонких плёнок тугоплавких металлов в системе магнетронного распыления. 5. Исследование размерных эффектов в оптическом поглощении и электропроводности тонких плёнок металлов.					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра Экспериментальной и технической физики (37)					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		Общие вопросы физического эксперимента			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	2	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин образовательной программы					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
Выпускник, освоивший программу курса "Общие вопросы физического эксперимента", должен обладать способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6); способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта(ПК-1).					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> общие и частные элементы физической триады, методологические основы физического и компьютерного эксперимента					
<b>Уметь:</b> организовывать научно-исследовательскую деятельность в области современного физического эксперимента, использовать информационные технологии в проведении эксперимента, пользоваться различными системами мер.					
<b>Владеть:</b> различными современными приборами и применять их по необходимости в научно-исследовательской деятельности; владеть навыками использования различных компьютерных программ по физическому эксперименту, обрабатывать результаты.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Методологические аспекты физического эксперимента Методологические принципы физики Психолого-педагогические и философские аспекты физического эксперимента Физическая триада: теоретическая физика, экспериментальная физика и вычислительная физика Кибернетическая физика Большой адронный коллайдер Компьютерный физический эксперимент Виды измерений и погрешностей; системы мер Моделирование эксперимента					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра общей и теоретической физики (19)					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		Компьютерные технологии в науке и образовании			
<b>Курс(ы)</b>	1, 2	<b>Семестр(ы)</b>	1, 3	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ч)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			зачет/экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина входит в вариативную часть обязательных дисциплин образовательной программы					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
Выпускник, освоивший программу курса "Компьютерные технологии в науке и образовании", должен обладать способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки (ОПК-5); способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1)					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> основы сетевого администрирования, информационной безопасности, технического обеспечения компьютерных решений и программного обеспечения, применяемого в научной и образовательной деятельности.					
<b>Уметь:</b> организовать работу в локальных и глобальных сетях, проводить интернет-конференции, осуществлять поддержку сетевых ресурсов, применять программные приложения для обучения.					
<b>Владеть:</b> навыками работы с системным, учебным и специальным программным обеспечением.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Современные сетевые технологии Реализация серверных решений Свободное программное обеспечение (СПО), проблемы и направления развития Элементы информационной безопасности Компьютерные технологии в образовательной деятельности					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра общей и теоретической физики (19)					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		Методика преподавания физики в ВУЗе			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	2	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин образовательной программы					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
Выпускник, освоивший программу курса "Методика преподавания физики в вузе", должен обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики (ПК-6); способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата (ПК-7)					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> всестороннее знание и глубокое понимание задач преподавания физики в высшей школе на современном этапе; знание теоретических основ методики преподавания физики в вузе, как педагогической науки и методов ее исследования. Понимание места и взаимосвязи МПФ в системе педагогических наук; знание критериев научно-методического обоснования содержания и принципов организации вузовского физического образования, знание нормативных документов, знание сущности принципа систематизации учебного материала и знания обучаемых, путем формирования физической картины мира и системы методологических знаний в курсе физики; знание сущности развивающей и воспитывающей функции обучения физике; знание и умение реализовать межпредметные связи в процессе обучения физике; знание методов использования информационно-коммуникационных технологий при обучении физике; знание всех форм контроля и современных критериев оценки качества знаний и умений, и компетентности обучаемых физике.					
<b>Уметь:</b> правильно организовать на уровне современных дидактических требований все виды учебной работы; составить задачу самостоятельно, применительно к конкретной ситуации, возникшей в ходе учебного процесса; популяризировать достижения современной науки и техники для различной аудитории; методически правильно и последовательно излагать учебный материал, творчески применяя как экспериментальный, так и теоретический методы; анализировать и правильно использовать нормативные документы при организации учебного процесса.					
<b>Владеть:</b> современной методикой преподавания и современными педагогическими технологиями, приборной базой и компьютерными программами.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Образовательное и воспитательное значение физики как учебного предмета. Задачи курса физики. Научно-теоретические и методические основы преподавания физики. Курс физики в высших учебных заведениях. Методологические вопросы физического образования. Основные методы и средства обучения физике. Учебный эксперимент как изобретательская задача. Физические теории как источник постановки и решения учебных физических задач. Инновации в контрольно-оценочной деятельности. Технические средства обучения. Модель профессиональной компетентности магистра физики. Организация учебных занятий по физике в высшей школе. Организация самостоятельной работы студентов. Особенности проблемного обучения физике в вузе. Научно – исследовательская работа студентов. Модульная подготовка магистров физиков к использованию информационных технологий.					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра общей и теоретической физики (19)					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>	Педагогика и психология высшей школы				
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	зачет				
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин образовательной программы					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
Выпускник, освоивший программу курса "Педагогика и психология высшей школы", должен обладать способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики (ПК-6).					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:-</b> правовые нормы организации образовательного процесса и развития современной системы ВО (ПК-6); - содержание нормативных документов, регламентирующих проектирование образовательного процесса и деятельность преподавателя вуза (ПК-6); - основные понятия: образование, воспитание, обучение, система образования, ФГОС ВО и т.д. (ПК-6); - сущность традиционной лекционно-семинарской системы организации педагогического процесса в вузе и направления ее модернизации (ПК-6); - сущность компетентного подхода к проектированию, организации и оценке результатов педагогического процесса в вузе (ПК-6); - подходы к разработке структурно-функциональной и нормативной моделей педагогической деятельности преподавателя высшей школы (ПК-6); - психологические особенности профессиональной деятельности преподавателя высшей школы (ПК-6); - психические процессы и психологию учебной деятельности (ПК-6) - психологические особенности студенческого возраста, сущность проблем обучения, воспитания и развития студента как личности и специалиста (ПК-6); - методы, формы, средства реализации образовательного процесса в вузе (ПК-6); - основные направления организации самостоятельной работы студентов в вузе (ПК-6); - понятия контроля и оценки, структуру контрольно-оценочной деятельности преподавателя и студента (ПК-6); - средства психолого-педагогического изучения личности и деятельности студентов (ПК-6); <b>Уметь:-</b> характеризовать вуз как педагогическую систему (ПК-6); - анализировать актуальные проблемы психологии и педагогики высшего профессионального образования (ПК-6); - рассматривать педагогические ситуации через призму правовых норм (ПК-6); - характеризовать основные формы и методы организации образовательного процесса в вузе (ПК-6); - планировать и организовывать самостоятельную деятельность по совершенствованию и углублению своих знаний с опорой на качество ее результата в рамках определенной стратегии освоения учебной дисциплины (ПК-6); - составлять и разрабатывать различные оценочные средства для контроля учебных достижений студентов (ПК-6). <b>Владеть:-</b> опытом организации и реализации педагогического процесса в высшей школе (ПК-6); - навыками поиска, анализа, систематизации и использования информации по вопросам профессионально-педагогической деятельности, выбора информационных ресурсов согласно выработанным или указанным критериям (ПК-6). - технологией анализа (в т. ч. – самоанализа) и оценки результатов педагогической деятельности (ПК-6).					



### **Основное содержание дисциплины**

Педагогика и психология высшей школы как отрасль знания и учебная дисциплина. Цели и задачи курса, основные категории педагогики и психологии высшей школы.

Тенденции развития высшего образования в России. Компетентностный подход в образовании. Компетентностная модель выпускника. ФГОС ВО как основной документ, регламентирующий проектирование образования в высшей школе: структура, содержание, особенности.

Психология учебной деятельности студентов по усвоению содержания образования. Структура содержания образования. Уровни усвоения учебного материала. Психология познавательных процессов студентов: память, внимание, мышление, воображение. Студент как субъект педагогического процесса.

Особенности лекционно-семинарской системы обучения в вузе. Формы и методы обучения, технологии обучения, методика организации самостоятельной работы студентов.

Контроль и оценка в образовательном процессе высшей школы. Современные средства оценки образовательных результатов студентов.

Психолого-педагогические особенности взаимодействия преподавателей и студентов.

Психология профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза.

Методики анализа процесса и результата профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза.

### **Обеспечивающая кафедра**

Непрерывного психолого-педагогического образования (21)



<b>Наименование дисциплины</b>		Физика тонких плёнок			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	2	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачёт	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина входит в вариативную часть модуля обязательных дисциплин программы подготовки магистров. Предлагаемая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта ФГОС-3+. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: теоретическая механика, электричество, оптика, атомная физика, термодинамика, статистическая физика, электродинамика сплошных сред. Материал курса может быть полезным при изучении ряда специальных дисциплин, таких как «Физика поверхности», «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Органические плёнки и монослои».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОПК-4: способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности; ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе. ПК-1: способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать</b> основные понятия, теоретические основы, законы и модели физики тонких плёнок. <b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики тонких плёнок. <b>Владеть</b> методами исследования физических свойств тонких плёнок.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>1. Введение.</b> Концепция размерных эффектов (РЭ) в физических свойствах конденсированных сред. Понятие тонких плёнок как систем с выраженными РЭ. <b>2. Принципы и методы ионно-плазменного получения тонких плёнок.</b> Физические принципы и основы ионного распыления. Теория Зигмунда. Ионно-лучевые методы (обзор). Ионно-плазменные процессы. Магнетронное распыление. Вольтамперная характеристика магнетронного разряда и кинетика осаждения плёнок. Модель Чайлда-Ленгмюра. Реактивное распыление. <b>3. Элементарные процессы образования и роста тонких плёнок.</b> Сорбционные явления. Ростовые кластеры. Теория Фольмера-Вебера: устойчивость и рост кластеров. Термодинамика кристаллизации и роста плёнок. Гранулярные и сплошные структуры. Особенности структуры тонких плёнок. <b>4. Электрические свойства тонких плёнок металлов.</b> Электропроводность гранулярных (теория РЭ Нойгебауэра-Вебба) и сплошных плёнок металлов (теория Лукаса). Основы оптики проводящих сред: проводимость и оптическое поглощение тонких плёнок металлов. <b>5. Электрические и оптические свойства плёнок полупроводников.</b> Основы зонной теории. Одноэлектронное приближение. Метод Хартри-Фока. Статистика электронов и дырок и РЭ. Эффективная масса, концентрация и подвижность носителей заряда. РЭ по проводимости в плёнках собственного полупроводника. Оптическое поглощение, фотопроводимость в плёнках собственного полупроводника и РЭ. <b>6. Тонкие плёнки диэлектриков и РЭ по электронной проводимости.</b> Эмиссионные механизмы электронной проводимости. Дефекты структуры и уровни энергии в запрещённой зоне. Межуровневые переходы в зону проводимости. Туннельная проводимость. Автоэлектронные эффекты и проводимость по модели Фаулера – Нордгейма. РЭ в электронной проводимости плёнок диэлектриков.					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра экспериментальной и технической физики (37)					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		Прикладная рентгенография			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина входит в вариативную часть модуля профессиональной подготовки магистров. Для её освоения необходимы знания дисциплин: "Физическая кристаллография", "Дифракционный структурный анализ". Материал курса может быть полезным при изучении ряда специальных дисциплин таких как "Физика тонких пленок", "Введение в нанотехнологию", "Физика и химия обработки материалов", "Физика и технологии упрочнения".					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОПК-4: способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности; ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе; ПК-1: способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>знать</b> теоретические основы и возможности различных методов рентгенографии при исследовании материалов; <b>уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую физическую информацию; использовать теоретические знания при постановке экспериментов по рентгеновскому рассеянию и извлекать необходимую информацию о составе, строении и свойствах материалов из рентгенографических данных. <b>владеть</b> методами рентгенографии для решения различных задач в области практического материаловедения.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Базисные параметры дифракционной картины и техника регистрации. Определение состава материала. Определение размеров кристаллитов и напряжений в образце. Определение структурных нарушений. Определение толщины покрытий и пленок.					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра экспериментальной и технической физики (37)					





<b>Наименование дисциплины</b>	Механические свойства твердых тел				
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	3	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен				
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина входит в вариативную часть цикла обязательных дисциплин в соответствии с профилем подготовки «Физика конденсированного состояния вещества».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОПК-4: способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности; ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе; ПК-1: способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать</b> теоретические основы, понятия, законы и модели теории механических свойств твердых тел; <b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями теории механических свойств твердых тел; <b>Владеть</b> методами механических испытаний материалов на растяжение, твердость, изнашивание, усталостную прочность и ударную вязкость.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Напряженное и деформированное состояния твердых тел. Упругая деформация. Механическое напряжение Тензор напряжения. Деформация. Растяжение и сдвиг. Тензор деформаций. Диаграмма деформаций. Закон Гука. Обобщенный закон Гука. Закон Гука для изотропных тел. Упругие постоянные. Физическая природа упругости. Упругие свойства монокристаллов. Влияние внешних факторов на упругие свойства твердых тел. Неполная упругость металлов и внутреннее трение. Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Пластическая деформация металлов скольжением и двойникованием. Критическое скалывающее напряжение. Дислокации и пластичность. Деформационное упрочнение. Влияние различных факторов на пластические свойства металлов, роль примесей и легирования Прочность и разрушение. Вязкое и хрупкое разрушение твердых тел. Влияние на тип разрушения внешних факторов. Теоретическая и реальная прочность, роль дефектов. Механизм разрушения твердых тел. Энергетический критерий прочности Гриффитса. Механизм зарождения трещин. Усталостное разрушение. Изнашивание при трении. Пути повышения конструкционной прочности материалов. Методы механических испытаний материалов. Классификации методов механических испытаний. Испытание на растяжение. Испытание на твердость. Испытание на ударную вязкость. Испытание на циклическую прочность. Испытание на изнашивание.					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра экспериментальной и технической физики (37)					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		Основы триботехники			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				Экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина входит в вариативную часть модуля профессиональной подготовки магистров и носит междисциплинарный характер. Курс завершает цикл дисциплин, направленный на проблематику трения, износа и смазки. Смежными курсами являются дисциплины «Физика поверхности» и «физикохимия трибологических процессов». Настоящий курс также содержит связи с курсами материаловедческой специализации. Так, с курсом «материаловедение» эта связь состоит в части, посвященной понятию «фазы» и межфазной границы, структуры твердых поверхностей. Аналогичные соответствия имеются и с дисциплиной «рентгено-структурный анализ». Таким образом, настоящий курс можно охарактеризовать как курс прикладной направленности, который знакомит студентов с техническими приложениями трибологической науки.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ОПК-4: способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности;</p> <p>ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;</p> <p>ПК-1: способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> Структуру кластера научных дисциплин, которые объединяет трибология как прикладное научное направление. Классификацию трибологических процессов и явлений. Характеристики трибосистем. Сферы практического использования изучаемых трибологических процессов.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные в курсе знания для анализа технических систем и устройств. провести лабораторный эксперимент по изучению процессов трения. Интерпретировать экспериментальные результаты в терминах теоретических представлений, содержащихся в курсе.</p> <p><b>Владеть:</b> простейшими лабораторными методами исследования трения и изнашивания. Методами оценки трения и износа. Методами графического и аналитического описания полученных экспериментальных результатов.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>Качество и надежность объектов техники. Типовые узлы трения, их характерные особенности. Задачи расчетов на трение и износ. Обоснование выбора триботехнических материалов для пар трения. Основы трибометрии. Метрологическое обеспечение триботехнических испытаний</p>					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра Экспериментальной и технической физики (37)					



<b>Наименование дисциплины</b>		Физика и технологии поверхностного упрочнения металлов			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	3	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина входит в вариативную часть базового (общепрофессионального) цикла дисциплин.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОПК-4: способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности; ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе; ПК-1: способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> теоретические основы, понятия, законы и явления физики процессов, сопровождающих изменение фазового состояния поверхности металлов в зависимости от реализуемой технологии упрочнения. Технологии процессов упрочнения и устройство применяемого при этом оборудования. <b>Уметь:</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и явлениями, сопровождающими процессы упрочняющей обработки. <b>Владеть:</b> методами и методиками исследования физико-механических характеристик и параметров упрочненных металлических поверхностей.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Объемное упрочнение термическим воздействием.</b> Тепловое воздействие, разновидности. Диаграмма процессов. Структурный и фазовый состав, свойства металлов и сплавов. Криогенная обработка. Точка стабилизации. <b>Изменение структуры и фазового состава поверхности.</b> Физическая адсорбция, абсорбция и хемосорбция. Диффузия, коэффициент диффузии. Уравнение Фика. Кинетика диффузионных процессов. Идеальная и реальная диаграммы диффузии в металлические поверхности. Агрегатные состояния насыщающих атмосфер. Одно-, двух-, многокомпонентная диффузия. Фазовый состав и свойства упрочненных поверхностей. Закон масс. Тлеющий разряд. Процессы в катодной области. Особенности формирования диффузионного слоя. Градиент химического потенциала. Влияние дефектов кристаллической решетки на процессы диффузии и качество диффузионных слоев. Энергия ионов и диффузионные процессы. Массоперенос. Теории взаимодействия плазмы тлеющего разряда с катодом (металлической поверхностью). Чистая и реакционная диффузия. Энергия активации диффузии. Преимущества и возможности ионной диффузии. <b>Покрyтия.</b> Классификация основных требований к покрытиям. Адгезия между покрытием и подложкой. Расчет силы адгезии с помощью изобарного потенциала реакции. Структурно-кинематическая модель формирования покрытия. Классификация покрытий. Покрытия на основе композиционно-многослойного принципа. Дефекты покрытий. Химическое осаждение покрытий. Исходные продукты для реализации метода. Уравнения химических реакций образования карбидов, нитридов, оксидов, боридов в парогазовой среде. Газотермический метод (ГТ), термодиффузионный метод (ТДН), технологии GC и GM. Покрытия композиционно-многослойного типа TiC-TiCN-TiN. Физическое осаждение покрытий. Метод конденсации вещества из плазменной фазы в вакууме с ионной бомбардировкой (КИБ). Формирование рельефа поверхности матрицы. Влияние давления азота на свойства нитридотитановых покрытий. Остаточные напряжения в покрытии после его осаждения. Метод магнетронно-ионного распыления (МИР). Фрикционные свойства покрытий. Окисляемость материала матрицы после нанесения покрытия. Влияние покрытия на теплостойкость матрицы. Уравнение Ито-Шишюкина.					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

Старение покрытий. Нанесение покрытий на неподвижные и вращающиеся мишени. Влияние давления азота, температуры конденсации, толщины покрытий на физико-механические характеристики (микротвердость, размеры решетки, плотность дислокаций, работоспособность) упрочняемой поверхности. Выбор оптимальной толщины покрытий. Комплексная поверхностная обработка.

**Обеспечивающая кафедра**

Экспериментальной и технической физики (37)



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		Спецсеминар			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	4	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
Выпускник, освоивший программу курса "Спецсеминар", должен обладать готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала(ОК-3); способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ (ОПК-3)					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> теоретические основы изучаемого научного направления в области физики и ее технических приложений. Основные пути и направления самообразования; основные методы, средства и приемы самообразования, включая электронную форму; источники проблематики научных исследований в изучаемой научной; логику, этапы и методы научно-исследовательской работы; особенности планирования, организации и управления исследовательской деятельностью. Основы этики научной деятельности.					
<b>Уметь:</b> проводить собственное теоретическое и экспериментальное исследование в рамках коллективной научной деятельности (научной группы); готовить к публикации выполненную научную работу типа обзора научно-технической литературы или результаты собственных оригинальных исследований. обрабатывать результаты исследования с помощью методов математической статистики, интерпретировать и экстраполировать результаты; представлять и защищать результаты исследования. Делать собственное резюме по итогам представленной работы					
<b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы, обработки и анализа информации представления научных результатов в устной, текстовой или графической формах; методологией исследовательской деятельности в образовательном учреждении.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Методология научно- исследовательской деятельности; методологический аппарат исследования; обсуждение промежуточных результатов научно-исследовательской деятельности; представление итогов текущей научной работы, обзора научно-технической литературы в заданной научной области, магистерской диссертации. Написание отзыва или резюме на научную статью или книгу. Основы научной этики.					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра экспериментальной и технической физики (37)					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		Автоматизация физического эксперимента			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	2	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Является дисциплиной по выбору магистранта, относится к вариативной части образовательной программы					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
Выпускник, освоивший программу курса " Автоматизация физического эксперимента ", должен обладать способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящимися за пределами направленности подготовки (ОПК-5); способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта(ПК-1)					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> понятие измерения; структуру и закономерности протекания информационных процессов при физических экспериментах; общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки данных эксперимента; технические и программные средства реализации автоматизированных измерительных систем; основные схемы измерительных преобразователей сигналов; основы цифровой обработки сигналов; типовые решения задач по автоматизации экспериментов; стандартные интерфейсы для передачи данных в компьютер.					
<b>Уметь:</b> оценивать возможности различных экспериментальных систем сбора и обработки физической информации, разбираться в их устройстве, проводить эксперименты и грамотно интерпретировать их результаты.					
<b>Владеть:</b> опытом работы по аппаратному и программному обеспечению автоматизации физических исследований.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Преобразование аналоговых сигналов в цифровые. Типовые схемы радиофизических экспериментов. Обработка результатов измерений. Автоматические средства измерений детерминированных электрических и неэлектрических величин. Автоматические средства измерений. Теоретические основы элементной базы. Комбинационные устройства. Последовательные устройства. Цифро-аналоговые преобразователи LCARD. Современные интерфейсы и примеры их использования. Управление экспериментом с использованием пакета Office. Программный комплекс LabView. Работа с виртуальными приборами в Интернете с использованием LabView					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра общей и теоретической физики (19)					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		Введение в нанотехнологию			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	2	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина входит в вариативную часть модуля профессиональной подготовки магистров и является дисциплиной по выбору. Для её освоения необходимы знания дисциплин: "Физика конденсированного состояния", "Дифракционный структурный анализ", "Электроннография и электронная микроскопия. "Материал курса может быть полезным при изучении такой специальной дисциплины как "Современные проблемы физики".					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОПК-5 способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
знать <b>об основных достижениях</b> в области нанотехнологий и перспективах их развития в различных областях науки и техники; уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую физическую информацию; работать с нанообъектами и наноинструментами; владеть теорией и практикой <b>в части получения и исследования наноматериалов</b> для решения различных материаловедческих задач.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Возникновение нанотехнологии. Фронт современных нанотехнологических исследований. Мир нанотехнологий. Возможности нанотехнологий в различных отраслях. Развитие нанотехнологий в мире.					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра экспериментальной и технической физики (37)					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

<b>Наименование дисциплины</b>		Рентгеновская спектроскопия			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	3	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				Экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина относится к вариативной части образовательной программы, направленность «Физика конденсированного состояния вещества». Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Физика атома и атомного ядра», «Квантовая теория», «Физика конденсированного состояния вещества», «Физическая кристаллография», «Физические свойства кристаллов». Предлагаемая программа составлена в соответствии с требованиями стандарта по циклу, требованиям ФГОС ВПО направления 03.04.02 «Физика». Материал курса может служить ориентиром при изучении ряда специальных дисциплин, таких как физика тонких пленок, физика и технология поверхностного упрочнения металлов, физика и химия обработки материалов, физика и химия трибосистем.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ОПК-4: способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности;</p> <p>ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;</p> <p>ПК-1: способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>знать</b> теоретические основы и возможности различных методов рентгеновского спектрального анализа, аппаратное обеспечение спектрального анализа;</p> <p><b>уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую физическую информацию; пользоваться теоретическими основами и знаниями возможностей различных методов рентгеновской спектроскопии для выбора конкретного метода исследования химического строения вещества;</p> <p><b>владеть</b> методикой выбора конкретного рентгеноспектрального метода для решения поставленной задачи, методами получения, обработки и анализа рентгеновских спектров</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Введение. Физические основы рентгеноспектрального анализа;</li><li>2. Аппаратура, используемая в рентгеноспектральном анализе;</li><li>3. Методы рентгеноспектрального анализа: эмиссионный метод;</li><li>4. Абсорбционный рентгеноспектральный анализ;</li><li>5. Микрорентгеноспектральный анализ;</li><li>6. Флуоресцентный метод анализа;</li><li>7. Фотоэлектронная рентгеновская спектроскопия.</li></ol>					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра экспериментальной и технической физики (37)					





<b>Наименование дисциплины</b>		Основы технологии приборостроения			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	3	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			Зачет		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина входит в вариативную часть ОП магистратуры.</p> <p>Курс «Основы технологии приборостроения» носит междисциплинарный характер. Используя сведения из различных областей естественнонаучного знания, студенты должны получить цельное представление о технологических процессах, связанных с созданием машин и приборов. Настоящий курс ориентирует студента на решение реальных инженерных задач, могущих возникнуть в производственном процессе по созданию новых машин и приборов.</p> <p>Настоящий курс содержит связи с другими курсами материаловедческой специализации. С курсом «основы технологии машиностроения» имеется стыковка содержания курса в части принципа проектирования новых технологических процессов, а с курсом «электронная микроскопия и электронография» прослеживается связь в разделе «методы исследования поверхностей». Имеются согласования с курсом «Инженерная графика». Таким образом, настоящий курс можно охарактеризовать как курс прикладной направленности, который знакомит студентов с основами технологической науки и возможными ее техническими приложениями</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ОПК-4: способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности;</p> <p>ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;</p> <p>ПК-1: способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:-</b> Структуру кластера научных дисциплин, которые объединяет техническое прикладное научное направление.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Классификацию технологических процессов в приборостроении. Характеристики приборостроительных производств различного назначения.</li><li>- Сферы практического использования изучаемых технологических процессов.</li></ul> <p><b>Уметь:-</b> применять полученные в курсе знания для анализа технических систем и устройств.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- провести лабораторный эксперимент по изучению технологического процесса.</li><li>- интерпретировать экспериментальные результаты в терминах теоретических представлений, содержащихся в курсе.</li></ul> <p><b>Владеть:-</b> простейшими лабораторными методами исследования технологического процесса.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами оценки эффективности производства.</li><li>- методами графического и аналитического описания полученных экспериментальных результатов.</li></ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>Основные понятия и определения. Качество и точность при изготовлении и сборке приборов. Типы и характеристики различных приборостроительных производств. Оборудование приборостроительных производств. Основы теории базирования деталей. Расчетно-аналитический метод обеспечения точности обработки деталей. Статистический метод обеспечения точности механической обработки и качества сборки. Проектирование технологических процессов механической и физико-технической обработки. Проектирование технологических операций. Размерный анализ технологических процессов. Технологические методы обеспечения качества обработки поверхностей. Специфические технологические процессы в современном приборостроении. Приборы в сфере развития нанотехнологий</p>					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51  
Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

---

---

**Обеспечивающая кафедра**

Кафедра Экспериментальной и технической физики (37)



<b>Наименование дисциплины</b>		Физика и химия обработки материалов			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	3	<b>Трудоемкость</b>	3з.е. (108 ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина входит в вариативную часть ОП магистратуры					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОПК-4: способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности; ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе; ПК-1: способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> теоретические основы, понятия, законы и явления физики процессов, сопровождающих разрушение металлов и сплавов механической обработкой <b>Уметь:</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и явлениями, сопровождающими процессы разрушения материалов. <b>Владеть:</b> методами исследования физических характеристик процессов, сопровождающих механическую обработку и физико-механических свойств вновь образованных поверхностей.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Основные сведения и понятия о кинетике процессов в контактной зоне, сопровождающих механическую обработку.</b> Развитие науки о резании материалов (И.А.Тиме, К.А.Звонарев, Я.Г.Усачев, Н.Н.Савин и др.). Основные понятия, термины, определения (скорость резания, глубина, подача, виды резания, инструментальные материалы, геометрические параметры режущей части инструментов). Элементы физики процесса резания, процесс стружкообразования (пластическая деформация металла в процессе резания и виды образующейся стружки, схема стружкообразования, укорочение и уширение стружки и др.), нарост (образование, влияние на процесс механической обработки, состояние материала под поверхностью резания и т.д.). <b>Физико-механические характеристики процесса механической обработки.</b> Силы и работа резания (системы сил при свободном и несвободном резании, работа резания, методы фиксирования). Тепловыделения при механической обработке (источники и распределение теплоты в зоне резания, методы измерения температур, зависимость температуры от элементов режима резания). Износ режущих инструментов (общие положения, характер износа, механизмы изнашивания), зависимость стойкости режущего инструмента от скорости резания и причины ее немоности, основной закон стойкости. Экспериментальные методики по изучению стойкостных показателей. Основные виды механической обработки (точение, сверление, фрезерование и др.) <b>Роль внешней среды при протекании физико-химических процессов в зоне контактирования.</b> Влияние СОТС на характеристики процесса механической обработки (стойкость инструментов, силы резания, деформационные процессы при стружкоотделении, термодинамику режущего клина и т.д.) и качество обработанных поверхностей (шероховатость, величину остаточных напряжений и др.). Агрегатное состояние (жидкое, твердое, газообразное, плазменное), виды (минеральные, синтетические, полимерсодержащие, металлические расплавы, пасты и др.), функциональные свойства (смазывающее, охлаждающее, моющее, смачивающее, пластифицирующее и т.д.) СОТС. Физико-химические механизмы действия СОТС в контактной зоне. Проникновение СОТС на трибосопряженные поверхности. Твердофазные СОТС, предварительно сформированные в поверхности инструментальных материалов, магнитовосприимчивые СОТС. Образование					



Аннотация рабочей программы ОП магистратуры  
03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния вещества)  
СМК ОП2 51

Форма обучения – очная. Срок освоения ОП – 2 года

---

---

смазочных пленок. Активация физическими, химическими и др. методами смазочного действия СОТС. Физико-химические аспекты трибологии механической обработки различных материалов (выбор СОТС).

**Обеспечивающая кафедра**

Кафедра Экспериментальной и технической физики (37)