



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Философские вопросы естествознания			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	2	Трудоемкость	2 з.е. (72 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина читается во втором семестре и является одной из предпосылочных в базовой части, предусмотренной ОП. Содержательно она связана с дисциплиной «Современные проблемы физики материалов», «История и методология физики», «Создание и редактирование научного текста», «Методы структурного анализа». Успешное освоение курса определяется уровнем сформированных компетенций, которые раскрываются в следующих знаниях, умениях и владениях:</p> <p>Знать: основные (реперные) точки мировой науки ;иметь представление о взаимосвязи оснований (причин) и следствий; Уметь: владеть основами формально-логического мышления; владеть навыками структурирования мысли; Иметь: практический опыт/Иметь навыки: составлять конспекты изучаемой литературы и источников; проблемного диалога; грамотно и четко излагать собственные мысли. Для успешного освоения курса магистрант должен владеть компетенциями, сформированными вузовскими дисциплинами в рамках программ бакалавриата («Философия», «Логика», «Концепции современного естествознания»).</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> специфику предметного поля философии естествознания, особенности философского способа познания действительности; специфику современных философем и парадигм познания; логику научного развития и ее основные этапы; базовые категории и понятия философии естествознания; содержательные компоненты классической, неклассической и постнеклассической картин мира; взаимосвязь физической, химической, биологической, гуманитарной картин мира; законы, формы, приемы правильного мышления и основные процедуры научного познания.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать и использовать опорные сигналы в объяснительных процедурах; выражать и обосновывать свою позицию по вопросам; давать логически верные определения научным и философским понятиям; вести научный диалог по актуальным вопросам современной философии естествознания; 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 применения той или иной методологии к конкретной проблеме; давать объективную оценку своих действий с этической точки зрения.</p> <p><b>Иметь практический опыт/Иметь навыки:</b> абстрагирования от конкретной проблемы и установления ее связи с прошлыми состояниями системы; создания презентаций по отдельным проблемам современной философии естествознания; ведения научной дискуссии и диалога (полилога); использования приемами работы с аудиторией; использования приемами самоорганизации деятельности (самообразования, саморазвития, самосовершенствования и т. д.), в том числе и научной; применения процедур анализа, синтеза, оценки, верификации и фальсификации при работе с конкретной проблемой; рассмотрения конкретной проблемы в пространстве полипарадигмальности.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Общие проблемы философии науки. Философские вопросы математики. Философские вопросы физики. <b>Философские вопросы химии.</b> <b>Философские вопросы биологии и медицины.</b> Философские вопросы биосферологии и космологии. Ноосферология.					
<b>Ответственная(ые) кафедра(ы)</b>					
Кафедра философии					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Межкультурная коммуникация в профессиональном взаимодействии (на иностранном языке)			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	1-2	Трудоемкость	5 з.е. (180 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				зачет, экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Межкультурная коммуникация в профессиональном взаимодействии (на иностранном языке)» является обязательным учебным курсом общепрофессиональных дисциплин Федерального компонента государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению «Математика и компьютерные науки».</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения «Программы высшего образования по иностранным языкам: Иностранный язык (английский)» бакалавриат.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе, на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.					
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b>					
<ul style="list-style-type: none"><li>- значение и перевод необходимого количества лексических единиц для осуществления как письменного, так и устного высказывания общей и профессиональной направленности (УК-4.1, 4.3, 4.4);</li><li>- особенности грамматического строя изучаемого языка, морфемики, грамматические категории частей речи, особенности синтаксиса и фонетики изучаемого языка (УК-4.1, 4.3, 4.4);</li><li>- нормы русского литературного языка, родного языка и нормы иностранного(-ых) языка(-ов) (УК-4.1);</li><li>- идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития при социальном и профессиональном взаимодействии (УК-5.1, 5.2, 5.3);</li><li>- особенности основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп (УК-5.1, 5.2, 5.3);</li><li>- принципы недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.1, 5.2, 5.3)</li></ul>					
<b>Уметь:</b>					
<ul style="list-style-type: none"><li>- использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном(ых) языках (УК-4.2);</li><li>- воспринимать, анализировать и критически оценивать устную и письменную деловую информацию на русском, родном и иностранном(-ых) языке(-ах) (УК-4.3);</li><li>- составлять, выполнять перевод и редактировать тексты различного объема и стилистики с иностранного(-ых) на государственный язык, а также с государственного на иностранный(-ые) язык (-и) включая академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.) (УК-4.6);</li><li>- устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия (УК-4.2, 4.5);</li><li>- аргументировано и конструктивно отстаивать свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке (УК-4.5).</li><li>- анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития и обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии (УК-5.1, 5.2, 5.3);</li></ul>					
<b>Иметь навыки:</b>					
<ul style="list-style-type: none"><li>- ведения деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном (-ых) и иностранном(-ых) языках (УК-4.4);</li><li>- ведения устных деловых разговоров на государственном и иностранном (-ых) языках (УК-4.5);</li></ul>					



- представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат (УК-4.2, 4.4, 4.5), (УК-5.2);
- выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп (УК-5.1, 5.2, 5.3);
- обеспечения создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач (УК-5.1, 5.2, 5.3).

#### **Основное содержание дисциплины**

##### **Грамматика:**

###### *а) Пороговый /основой 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.

##### **Фонетика**

###### *а) Пороговый /основой уровень*

2.1 Фонология

2.2 Интонология

###### *б) Повышенный уровень*

2.3 Фоностилистика

##### **Лексика**

###### Аспект «Общий язык»

###### *а) Пороговый/основой уровень*

3.1. Physics and physical chemistry of polymers and biopolymers.

3.2 Physics of the condensed state of matter.

3.3 Computer modeling in nanotechnologies.

3.4 Technologies for creating new materials: IT technologies, biomedical technologies.

###### *б) Повышенный уровень*

3.5 Physical principles of nanotechnologies.

3.6 Physics of the condensed state.

3.7 Physics of nanocarbon materials.

3.8 Physics of “soft media”.

3.9 Fundamentals of physics and chemistry of polymers.

3.10 Statistical physics of macromolecules.

3.11 Methods of computer simulation in statistical physics.

###### Аспект «Язык для специальных целей»

###### *а) Пороговый /основой уровень*

3.12 Computer modeling of polymer systems.

3.13 Molecular bases of living systems.

3.14 Colloidal systems.

###### *б) Повышенный уровень*

3.15 Functional materials for electrochemical energy.

3.16 Introduction to organic electronics.

#### **Ответственная(ые) кафедра(ы)**

Кафедра иностранных языков



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Управление проектами			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	1	Трудоемкость	3 з.е. (108 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина Б1.О.03 «Управление проектами» относится к базовой части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению производственной практики, научно-педагогической, производственной практики, преддипломной, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплины бакалавриата «Экономика и управление».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные понятия дисциплины; историю и тенденции развития управления проектами; классификацию проектов; сущность методологии управления проектами; функции управления проектами, процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта; основные инструменты контроллинга проекта (УК-2);</li><li>- закономерности и принципы командообразования; составляющие процесса командообразования; технологии формирования эффективных команд; механизмы управления деятельностью команды; проблемы управления коллективом (УК-3).</li></ul>					
<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- определять цели, предметную область и структуры проекта; рассчитывать календарный план осуществления проекта; формировать основные разделы сводного плана проекта; анализировать риски проекта; выявлять и оценивать проблемы, возникающие в ходе реализации проекта (УК-2);</li><li>- применять на практике эффективные формы организации работ по проекту; выбирать рациональные методы и средства управления проектом (УК-2);</li><li>- анализировать цели и интересы стейкхолдеров проекта (УК-2);</li><li>- использовать теоретические знания для формирования команды; создавать эффективную команду; формировать взаимоотношения в коллективе, корпоративную этику (УК-3).</li></ul>					
<b>Иметь практический опыт/Иметь навыки:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- владения техникой самостоятельного управления несложными проектами (УК-2);</li><li>- разработки структурной схемы проекта; формирования графика хода реализации и контроля проекта; проектирования организационной структуры, соответствующей типу и масштабу конкретного проекта (УК-2);</li><li>- командной работы в проектах; сплочения группы для повышения ее эффективности (УК-3).</li></ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Тема 1. Введение в управление проектами. Тема 2. История управления проектами и модели развития Тема 3. Процессы и функции управления проектами. Тема 4. Целеполагание в проектах. Календарное планирование и организация системы контроля проекта. Управление рисками проекта. Тема 5. Управление персоналом и коммуникациями проекта. Тема 6. Информационные технологии управления проектами.					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра экономической теории, экономики и предпринимательства					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Современные проблемы физики материалов			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	1	Трудоемкость	3 з.е. (108 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				Зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина входит в обязательную часть подготовки магистр. Дисциплина является вводной дисциплиной в проблематику, изучаемую в рамках всех остальных дисциплин ОП. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Физика конструкционных материалов», «Физика трибологических процессов», «Триботехнические материалы», прохождению педагогической и преддипломной практики, выполнению научно-исследовательской работы и ВКР. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен знать базовые понятия механики, механики сплошных сред, молекулярной физики и физики конденсированного состояния вещества, анализа экспериментальных данных. Уметь решать задачи из области механики, механики сплошных сред, молекулярной физики. Иметь навыки работы на лабораторном оборудовании, проведения и анализа физического эксперимента, полученные в рамках бакалавриата по естественнонаучным и инженерным профилям подготовки.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности; ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> — теоретические основы, понятия, законы и модели теории материалов, влияние химического состава, внутреннего строения и структуры на комплекс свойств материалов, сферу применения материалов различной химической природы в технике (УК-1, ОПК-1, ОПК-4).</p> <p><b>Уметь:</b> — находить, понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями теории материалов (УК-1, ОПК-1, ОПК-4).</p> <p><b>Иметь навыки:</b> — самостоятельного поиска, критического анализа современного состояния проблем в области материаловедения (УК-1, ОПК-1, ОПК-4).</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p><b>Введение.</b> Классификация материалов по химическому составу, физическим свойствам, областям применения. Современные тенденции в материаловедении. <b>Аморфные металлические сплавы.</b> Проблемы аморфизации металлов. Строение аморфных сплавов. Химический состав. Механические, магнитные и электрические свойства. Технологии получения и области применения <b>Полимерные материалы.</b> Строение и химический состав полимеров. Механические и электрические свойства. Технологии получения и области применения <b>Керамические материалы.</b> Строение и химический состав керамики. Механические, магнитные и электрические свойства. Технологии получения и области применения <b>Композиционные материалы.</b> Строение и химический состав композиционных материалов. Механические, магнитные и электрические свойства. Технологии получения и области применения <b>Материалы и технологии покрытий.</b> Строение и химический состав покрытий. Механические и электрические свойства. Технологии получения и области применения.</p>					
<b>Ответственная(ые) кафедра(ы)</b>					
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		История и методология физики			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	2	Грудоёмкость	144з.е. (4 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина " История и методология физики" входит в обязательную часть дисциплин (Б1.О.05) в соответствии с направлением подготовки: <b>03.04.02 Физика</b>. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению производственной практики, педагогической.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями общих представлений о специфике научно-исследовательской деятельности, постановки проблемы, основных исторических обоснований актуальности физических исследований, технологий подготовки и оформления научно-аналитического обзора, реферата, научного доклада; умениями приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания. Иметь практический опыт работы с различными информационными ресурсами, анализа и конспектирования литературы, самостоятельной организации поисковой деятельности, публичной защиты результатов собственного исследования.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;</p> <p>ОПК-1Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;</p> <p>ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> исторические предпосылки возникновения и развития физики как науки и ее методологии; особенности структуры и содержания научного знания в каждый исторический период развития человечества; закономерность развития и периодизация физического знания; закономерности формирования индивидуального творчества ученого; содержание естественнонаучной картины мира на различных этапах её развития, российских и зарубежных учёных, внёсших существенный вклад в развитие естественнонаучной картины мира.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и систематизировать исторический материал; структурировать научную информацию на основе представления о современной физической картины мира.</p> <p><b>Иметь навыки:</b> составления и представления научных отчетов, обзоров, докладов и статей; навыками анализа научной информации на основе представления о современной естественнонаучной картине мира.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>Уровни методологического анализа. Доклассическая физика. Физика Средних веков и эпохи Возрождения. Научная революция XVII в. Классическая наука (XIX в.). Научная революция в физике в первой трети XX в. Научная революция в физике в первой трети XX в. Квантовая электродинамика, релятивистская квантовая теория электрона и квантовая теория поля (1927—1940-е гг.). Физика атомного ядра и элементарных частиц. Основные линии развития современной физики. Ядерное оружие и ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Физика конденсированного состояния и квантовая электроника. Физика высоких энергий: на пути к стандартной модели. Релятивистские астрофизика и космология. Общая характеристика квантово-релятивистской картины мира. нерешенные проблемы физики в начале XXI в.</p>					
<b>Ответственная(ые) кафедра(ы)</b>					
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Автоматизация физического эксперимента			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	2	Трудоемкость	3 з.е. (108 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Автоматизация физического эксперимента» относится к обязательной части программы и является обязательной.</p> <p>Дисциплина " Автоматизация физического эксперимента " является логическим завершением изучения и практического использования базы знаний и умений сформированных при изучении курса " курса общей физики "Электричество и магнетизм", а также двух семестрового курса "Радиофизика и электроника" и трех семестрового курса "Программирование, практикум на ЭВМ"</p> <p>Для освоения данной дисциплины студент должен:</p> <p><b>Знать:</b> основные положения теории электромагнетизма и экспериментальные факты, на которых они базируются; фундаментальные понятия, законы и область их применимости; методы исследования и расчета электрических и магнитных систем.</p> <p>Теоретические основы, основные понятия, законы и модели радиофизики, основные положения методов представления сигналов и вопросы преобразования сигналов линейными, параметрическими и нелинейными цепями (фильтрация, усиление, детектирование, преобразование частоты, модуляция, генерация); принципы действия типовых радиотехнических каскадов (усилитель, детектор, преобразователь частоты, генератор, модулятор). Теоретические основы цифровой радиоэлектроники, Комбинационные и последовательные логические устройства, цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.</p> <p><b>Уметь:</b> применять законы электромагнетизма для объяснения физических явлений, решать качественные и количественные физические задачи; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа; проводить измерения физических величин, объяснение и обработку результатов эксперимента; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.</p> <p><b>Иметь навыки</b> поиска и обмена информацией по вопросам курса; решения типовых физических задач; проведения физических измерений; корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента, обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации, основ аналоговой и цифровой схемотехники, работы с цифро-аналоговыми и аналого-цифровыми преобразователями, разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств автоматизации физического эксперимента на базе микроконтроллеров.</p> <p>Материал курса может служить ориентиром при изучении ряда специальных дисциплин, таких как физика и технологии наноматериалов, физика конструкционных материалов, физика трибологических процессов, выполнению научно-исследовательской работы.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;					
ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:					
<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.					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

**Уметь:** оценивать возможности различных экспериментальных систем сбора и обработки физической информации, разбираться в их устройстве, проводить эксперименты и грамотно интерпретировать их результаты;

понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями радиофизики, математически описывать линейные, нелинейные, параметрические и цифровые цепи.

**Иметь навыки:** работы по аппаратному и программному обеспечению автоматизации физических исследований; разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств автоматизации физического эксперимента на базе микроконтроллеров

**Основное содержание дисциплины**

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. Знакомство с контроллерами их назначением и структурой. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино. Программирование Ардуино. Широтно-импульсная модуляция. Подключение периферийных устройств. Программирование Ардуино. Библиотеки, класс, объект. Жидкокристаллический экран. Транзистор, тиристор, твердотельное реле – управляющие элементы схем. Управление двигателями.

**Ответственная(ые) кафедра(ы)**

Кафедра фундаментальной физики и наноматериалов



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Компьютерный анализ данных физического эксперимента			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	2	Трудоемкость	3з.е. (108ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина относится к базовой части учебного плана. Дисциплина основывается на изученных в рамках бакалавриата дисциплинах «Анализ экспериментальных данных», «Теория вероятностей и математическая статистика» Курс связан с рядом прикладных дисциплин, для которых характерен инженерный эксперимент при поиске оптимальных условий. Например, это дисциплины «Механические свойства твердых тел», «Физикохимия смазочных материалов и процессов», «Физика и химия обработки материалов», «Физика и технологии наноматериалов», «Физика конструкционных материалов», «Физика тонких пленок» и др. дисциплины, связанные с экспериментом. Полезной для данной дисциплины является опыт по выполнению ранее работ в рамках курсовых работ, практик и НИР на этапе бакалаврской подготовки.</p> <p>Знание об анализе экспериментальных данных, об организации и планировании эксперимента могут быть востребованы при выполнении производственных и научных практик, в ходе практики НИР, а также при выполнении магистерских ВКР.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;</p> <p>ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные типы математических моделей и задачи, которые необходимо решать для идентификации их параметров;</li><li>- основные типы источников информации, позволяющие самостоятельно расширять знания в предметной области;</li><li>- формулировать задачи оценки эффективности применения различных методов планирования экспериментов при решении прикладных задач;</li><li>- теоретические положения планирования эксперимента в части построения оптимальных планов, оценки результатов эксперимента, принятия решений;</li><li>- основные типы математических моделей объекта и задачи, решаемые при их построении;</li><li>- основные подходы к проведению научных экспериментов, основанных на математических моделях, исследуемых процессов и систем;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять методы, используемые при построении математических моделей исследуемых объектов;</li><li>- использовать различные источники информации для обеспечения самостоятельной подготовки в области планирования эксперимента</li><li>- применять различные подходы к планированию экспериментов при решении конкретных прикладных задач;</li><li>- осуществлять выбор оптимальных планов применительно к решению задач аппроксимации (построения регрессионных моделей) и оптимизации, в том числе многокритериальной;</li><li>- использовать инструментарий теории планирования эксперимента для построения математических моделей объектов, систем, процессов и технологий и исследования их корректности;</li><li>- использовать аппарат теории планирования эксперимента для решения конкретных прикладных задач и оценки результатов натуральных или вычислительных экспериментов;</li></ul> <p><b>Иметь навыки:</b></p>					



- применения методов математического моделирования и системного анализа для решения прикладных задач;
- получения и управления новой информацией с целью формирования собственной системы знаний;
- выбора наиболее эффективных методов планирования эксперимента согласно поставленной задаче;
- построения планов, обеспечивающих приближенное описание изменения показателей функционирования технических систем, а также их параметрическую оптимизацию в результате численных экспериментов:
- планирования эксперимента, как универсального инструментария построения и исследования математических моделей;
- усовершенствования математических моделей исследуемых объектов по результатам научных экспериментов.
- обработки и графического представления экспериментальных данных с помощью специализированного программного обеспечения.

#### **Основное содержание дисциплины**

1. Эксперимент как метод и предмет исследования.
2. Теория планирования эксперимента. Основные понятия и определения.
3. Критерии оптимальности и типы планов. Градиентные методы оптимизации.
4. Полный факторный эксперимент типа  $2^k$ .
5. Дробный факторный эксперимент типа  $2^{k-p}$ .
6. Обработка результатов эксперимента. Статистические расчеты и графическое представление функциональных зависимостей
7. Стохастическая связь и корреляция.

#### **Ответственная кафедра**

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий.



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Специальный физический практикум			
Курс(ы)	2	Семестр(ы)	3	Трудоемкость	4 з.е. (144 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации			Зачет с оценкой		
<p>Дисциплина входит в обязательную часть подготовки магистра. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать закреплению практическому знаний, полученных при освоении теоретических курсов, прочитанных ранее, выполнению преддипломной практик, научно-исследовательской работы, выполнению ВКР. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен знать основные фундаментальные закономерности в области физики материалов, методы компьютерного анализа экспериментальных данных. Уметь работать на научном оборудовании, проводить наблюдения и измерения, анализировать полученные данные. Иметь навыки работы на лабораторном оборудовании, проведения и анализа физического эксперимента. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин «Современные проблемы физики материалов», «Компьютерный анализ экспериментальных данных», «Методы структурного анализа», «Физика и технологии наноматериалов», «Физика конструкционных материалов».</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;					
ПК-5. Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов					
ПК-6. Способен осуществлять контроль состояния контрольного, измерительного и испытательного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:					
<b>Знать:</b>					
— методику работы на специализированном научном оборудовании, методы обработки и анализа результатов измерений, правила оформления результатов исследования в виде научной публикации с помощью компьютера (ОПК-1, ПК-5, ПК6).					
<b>Уметь:</b>					
— работать на специализированном научном оборудовании, обрабатывать и анализировать результаты измерений, оформлять результаты исследования в виде научной публикации с помощью компьютера (ОПК-1, ПК-5, ПК6).					
<b>Иметь навыки:</b>					
— работы на специализированном научном оборудовании, обработки и анализа результаты измерений, оформления результаты исследования в виде научной публикации с помощью компьютера (ОПК-1, ПК-5, ПК6).					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Постановка задачи исследования. Актуальность исследования. Новизна исследования. Анализ литературных источников по теме исследования. Постановка целей и задач исследований. Аппаратура и методики исследования. Приборы для научных исследований. Методика проведения эксперимента. Проведение исследования. Протокол проведения эксперимента. Построение таблиц с экспериментальными данными. Анализ результатов исследования. Построение графиков зависимостей по результатам исследований. Статистический анализ погрешностей. Сопоставление результатов с известными данными. Выводы по результатам исследований. Оформление результатов в виде научной статьи. Правила оформления. Требования к объему и содержанию.					
<b>Ответственная(ые) кафедра(ы)</b>					
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Методика преподавания физики в высшей школе			
Курс	2	Семестр	3	Трудоемкость	43.е. (144ч.)
Формы промежуточной аттестации			ЭКЗАМЕН		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части программы и является обязательной. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основы методики преподавания физики в средних и высших учебных заведениях, основы дисциплин педагогика и психология, современные тенденции развития этих наук</p> <p>Уметь: правильно выстраивать карту учебного процесса по дисциплинам бакалавриата и магистратуры с точки зрения методических аспектов</p> <p>Иметь практический опыт работы с основным терминологическим аппаратом по методике преподавания физики, педагогике и психологии.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;</p> <p>ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по общеобразовательным программам и программам высшего образования – программам бакалавриата</p> <p>ПК-2 Способен разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации общеобразовательных программ и программ высшего образования – программам бакалавриата</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><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.</p> <p><b>Уметь:</b> умение правильно организовать на уровне современных дидактических требований все виды учебной работы; владение методикой и техникой физического эксперимента всех видов: демонстрационного, лабораторного и практикумов; умение решать физические задачи любой степени трудности, знание методов их решения, умение составить задачу самостоятельно, применительно к конкретной ситуации, возникшей в ходе учебного процесса; умение популяризировать достижения современной науки и техники для различной аудитории; умение методически правильно и последовательно излагать учебный материал, творчески применяя как экспериментальный, так и теоретический методы; умение анализировать и правильно использовать нормативные документы при организации учебного процесса.</p> <p><b>Иметь практический опыт</b> работы по современной методикой преподавания и современными педагогическими технологиями, приборной базой и компьютерными программами.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>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</p>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

вузе. Научно – исследовательская работа студентов. Модульная подготовка магистров физиков к использованию информационных технологий.

**Обеспечивающая кафедра**

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Проектирование образовательного процесса			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	1-2	Трудоемкость	6 з.е. (216 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации			зачеты, экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Проектирование образовательного процесса» относится к базовой части дисциплин Б1.В.01.</p> <p>Успешное освоения содержания данной дисциплины будет способствовать готовности магистрантов к прохождению педагогической практики и изучению дисциплин, связанных с методикой преподавания.</p> <p>Для освоения данной дисциплины студент должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– знать психолого-педагогическую терминологию и содержание основных понятий;</li><li>– основы общей психологии и психологии развития;</li><li>– основные педагогические и психологические подходы к обучению и воспитанию обучающихся;</li><li>– возрастные и индивидуальные особенности обучающихся;</li><li>– особенности педагогической деятельности преподавателя;</li><li>– основные области практических приложений психолого-педагогических знаний;</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять основные психолого-педагогические понятия, законы, принципы при проектировании и реализации занятий в вузе;</li><li>– анализировать учебно-воспитательный процесс с точки зрения педагогических и психологических знаний;</li><li>– выделять актуальные проблемы учебно-воспитательного процесса;</li><li>– работать с психолого-педагогическими источниками, вести педагогическую дискуссию, творчески выполнять поставленные задачи;</li></ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основными понятиями педагогической и психологической науки;</li><li>– этическими нормами общения с учащимися;</li><li>– современными методами и технологиями преподавания учебных дисциплин;</li><li>– проектировочными умениями.</li></ul> <p>Освоение данной дисциплины необходимо для успешного прохождения педагогической практики.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по общеобразовательным программам и программам высшего образования – программам бакалавриата,</p> <p>ПК-2. Способен разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ, программ высшего образования – программам бакалавриата.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– теоретические подходы, являющиеся основой для создания образовательных программ в рамках преподавания учебных дисциплин (ПК-2);</li><li>– сущность и проблемы обучения и воспитания в высшей школе, психологические пределы человеческого восприятия и усвоения, психологические особенности юношеского возраста (ПК-2);</li><li>– влияние индивидуальных различий студентов на результаты педагогической деятельности (ПК-1, ПК-2);</li><li>– психологические аспекты образовательной деятельности, психологические основания образовательных целей; возрастные, гендерные и социокультурные особенности современного студенчества (ПК-1, ПК-2);</li><li>– основные достижения, проблемы и тенденции развития педагогики высшей школы в России и за рубежом, современные подходы к моделированию педагогической деятельности (ПК-1, ПК-2);</li></ul>					



- ключевые особенности ФГОС общего и высшего образования, отражающих их преемственность и инновационность (ПК-2);
  - структуру, содержание основных функций ФГОС общего и высшего образования (ПК-2);
  - требования и структуру образовательных стандартов подготовки бакалавров и профессиональных стандартов (ПК-2);
  - подходы к проектированию образовательных программ в профессиональном образовании (системно-деятельностный, компетентностно-ориентированный, личностно-ориентированный) (ПК-2);
  - основные нормативные документы, отражающие современное содержание образования в вузе: стандарты (ФГОС и ПС); программы, учебники, учебно-методические пособия (ПК-2);
  - правовые и нормативные документы, определяющие характер педагогической деятельности и ее отражение во ФГОС ВО и ПС (ПК-2);
  - концептуальные основы формирования трехкомпонентной системы требований к результатам освоения основных образовательных программ ОО и ВО (ПК-2);
  - структуру, содержание и функцию примерных основных образовательных программ общего и высшего образования, а также их разделов (ПК-2);
  - характерные особенности нового содержания образования и технологии достижения обучающимися планируемых результатов освоения основных образовательных программ ОО и ВО (ПК-2);
  - механизмы, обеспечивающие реализацию ФГОС общего и высшего образования (ПК-1, ПК-2);
  - отличительные характеристики современных образовательных систем (ПК-2);
  - виды педагогических технологий и особенности их применения (ПК-1, ПК-2);
  - целевые установки, содержание и методические особенности ряда воспитательных и обучающих технологий (ПК-2, ПК-1);
  - методику проектирования педагогического процесса с опорой на известные педагогические технологии (ПК-2, ПК-1).
  - сущность и особенности педагогического мастерства преподавателя школы и вуза: содержание понятия педагогического мастерства и роль самообразования в формировании основ педагогического мастерства – роль, место и функции урока, лекции в вузовском обучении, направления совершенствования урока и лекционного преподавания, в том числе и в условиях введения новых технологий обучения в школе и вузе (ПК-1);
  - типологию вузовской лекции, назначение и структуру вводной лекции (ПК-1);
  - сущность процесса моделирования учебного (лекционного) курса (ПК-1);
  - содержание педагогических способностей и умений лектора (проектировочных, конструктивных, коммуникативных, организаторских, гностических) (ПК-1);
  - приемы формирования у студентов мотивации освоения учебного курса на лекции, организации деятельности студентов на лекции с учетом их самостоятельной деятельности до и после лекции (ПК-1, ПК-2);
  - приемы вербальной и невербальной коммуникации на лекции и других занятиях, установления эмоционального контакта с аудиторией, психологического настроя на лекцию (ПК-1);
  - способы составления педагогических задач (ПЗ); методы организации дискуссии по решению ПЗ (ПК-1, ПК-2);
  - особенности контрольно-оценочной деятельности в условиях ФГОС ОО и ФГОС ВО, рефлексивные практики: методики анализа урока и лекции, других видов занятий и т.д. (ПК-2, ПК-1).
- Уметь:**
- адекватно применять необходимые индивидуальные и групповые формы контактной работы с учащимися, в том числе на внеклассных мероприятиях (ПК-1, ПК-2).
  - самостоятельно моделировать образовательный процесс в соответствии с требованиями государственной политики и ФГОС общего и высшего образования (ПК-1);
  - разрабатывать на основе примерных основных образовательных программ общего образования



и материалов инструментально-технологического сопровождения ФГОС документы, модели и механизмы, обеспечивающие реализацию новых стандартов в образовательной организации ОО и ВО (ПК-2);

– самостоятельно проектировать свою деятельность, обеспечивающую введение и реализацию ФГОС высшего образования, достижение обучающимися планируемых результатов освоения основных образовательных программ высшего образования (ПК-1);

– реализовать новое содержание образования, использовать адекватные ФГОС общего и высшего образования образовательные технологии, осуществлять контрольно-оценочные функции на всех уровнях и этапах образовательной деятельности, соответствующие требованиям ФГОС общего и высшего образования и обеспечивающие достижение поставленных целей (ПК-1);

– использовать в учебном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей научной области и ее взаимосвязей с другими науками (ПК-1);

– характеризовать различные образовательные технологии (ПК-1);

– определять цели и содержание педагогического процесса в условиях применения конкретных технологий обучения и воспитания (ПК-1);

– определять формы взаимодействия с учащимися и коллегами в условиях применения конкретных образовательных технологий (ПК-1);

– конструировать процесс обучения и воспитания согласно избранной технологии (ПК-1);

– анализировать и оценивать результат и процесс педагогической деятельности, включая собственную, согласно особенностям конкретной образовательной технологии (ПК-1);

– проектировать педагогический процесс, применяя известные педагогические технологии (ПК-1);

– осуществлять мониторинг и оценку качества образовательного процесса (ПК-1);

– разрабатывать проект лекции, включающий представление последовательности этапов лекции, целевого назначения каждого этапа, содержания учебного материала и взаимосвязанной деятельности преподавателя и студентов на каждом этапе лекции; отбирать учебный материал в соответствии с назначением и структурой вводной лекции (в тему, раздел, курс) (ПК-1);

– анализировать и оценивать качество разработки проекта лекции и качество его реализации; осуществлять самоанализ лекторской деятельности, выявлять и анализировать причины затруднений, успехов и неудач (ПК-1);

– устанавливать контакт с аудиторией, осуществлять психологический настрой на лекцию; организовывать деятельность свою и слушателей, взаимодействие на лекции; выбирать и использовать различные формы представления учебного материала на лекции с учетом целей лекции, особенностей аудитории, современных информационных возможностей (ПК-1, ПК-2);

– составлять ПЗ и организовывать ее обсуждение (ПК-1);

– осуществлять контрольно-оценочную деятельность, проводить самоанализ и взаимоанализ лекции и других форм учебной работы, осуществлять самооценку и взаимооценку (ПК-1).

**Владеть:**

– методологическими подходами, теоретическими знаниями, методами исследования и воздействия, адекватными различным практическим задачам (ПК-1);

– понятийно-терминологическим языком в сфере психолого-педагогического знания (ПК-1);

– способами конструирования и организации различных форм работы со студентами (ПК-1);

– опытом анализа и разработки КО РП (ПК-2);

– технологией анализа и самоанализа результатов и процесса своей педагогической деятельности (ПК-1);

– способами поиска и переработки психолого-педагогической, нормативно-правовой информации в сфере образования, а также по изучаемой проблеме (ПК-1);

– способами обоснованного выбора технологий, методов и приемов педагогической и деятельности, направленных на реализацию требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ПК-1);

– способами самооценки и оценки процесса и результата выполнения проектов занятий



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

лекционного, семинарского и других типов (ПК-1);

- опытом самостоятельного конструирования, проведения и совместного с преподавателем анализа лекций (ПК-1);
- опытом коллективной педагогической рефлексии, рефлексии личностных особенностей и действий в условиях имитации профессионально-педагогической деятельности (ПК-1);
- опытом составления, решения и анализа обсуждения педагогических задач (кейсов) (ПК-1).

**Основное содержание дисциплины**

Модуль 1. Психология обучения

Модуль 2. Процесс обучения в образовательных организациях, реализующих ФГОС общего и высшего образования

Модуль 3. Практикум по технологиям профессионального образования

Модуль 4. Педагогическое мастерство преподавателя

**Ответственная(ые) кафедра(ы)**

Кафедра непрерывного психолого-педагогического образования



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Методы структурного анализа			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	1	Грудоёмкость	6 з.е. (216 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Является обязательной.</p> <p>Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении дисциплин: "Математика", "Физика", "Химия", Прикладная механика", "Физическое материаловедение", "Физика конденсированного состояния вещества", "Физика поверхности", "Физика жидких кристаллов", "Информационные технологии", "Планирование и обработка результатов экспериментов" Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Обучающийся должен:</p> <p><u>Знать:</u> теоретические основы оптики, электрически и магнитных явлений, физики конденсированного состояния вещества, математического анализа, функций комплексного переменного, анализа экспериментальных данных, основные информационные технологии по получению и анализу информации, получаемой из сети Интернет.</p> <p><u>Уметь:</u> проводить наблюдения и измерения физических величин, физические и химические эксперименты, математические расчеты, анализ и обработку экспериментальных данных с использованием компьютерных программ, поиски информации в сети Интернет.</p> <p><u>Иметь:</u> практический опыт наблюдения и измерения физических величин, проведения физических и химических экспериментов, математических расчетов, анализа и обработки экспериментальных данных, поиска информации в сети Интернет.</p> <p>Материал курса может быть полезным при изучении ряда специальных дисциплин таких как "Современные проблемы физики материалов", "Физика конструкционных материалов", "Триботехнические материалы" и прохождении практики.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ПК-3 - Способен выполнять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований в своей области специализации, в том числе находящихся на стыке различных областей наук.</p> <p>ПК-5 - Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов.</p> <p>ПК-6 - Способен осуществлять контроль состояния испытательного, измерительного и контрольного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><u>Знать:</u> теоретические основы различных методов структурного анализа и их возможности при работе с объектами различной природы, включая нанообъекты, для корректной постановки исследовательских задач. (ПК-3).</p> <p><u>Уметь:</u> правильно выбирать условия проведения экспериментов в зависимости от поставленной задачи, получать, обрабатывать, анализировать и представлять результаты экспериментов и расчетов в виде отчетов о структуре и свойствах различного типа объектов (ПК-5).</p> <p><u>Иметь практический опыт/Иметь навыки:</u> получения экспериментальной информации о структуре и свойствах материалов различного типа и критического её анализа с учетом оценки состояния используемого оборудования, для модификации их структуры и, как следствие, управления их функциональными возможностями (ПК-3, ПК-5, ПК-6).</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>1. <b>Введение</b> в проблематику дисциплины.</p> <p>2. <b>Рентгеноструктурный анализ (РСА).</b> Рентгеновское излучение и его взаимодействие с веществом Основная задача РСА и подходы к ее решению. Фурье-анализ и фурье-синтез. Фазовая проблема. Функция Паттерсона и её анализ: метод тяжелого атома, использование концепции молекулярной самосвертки. Интенсивность и геометрия рентгеновского рассеяния объектами с различной размерностью. Факторы, влияющие на рассеянную интенсивность. Множители</p>					



интенсивности. Методы РСА. Применение рентгеновской дифракции при решении прикладных материаловедческих задач: физические эффекты, регистрируемые параметры, базовая аппаратура. Рентгеновский фазовый анализ. Определение размеров кристаллитов и микронапряжений из ширины дифракционных максимумов. Выделение кривой истинного дифракционного уширения методом Стокса. Разделение эффектов блочности и микронапряжений методом аппроксимации. Определение микронапряжений в линейно- и плосконапряженном состояниях. Раздельное определение главных нормальных напряжений. Определение типа твердого раствора и степени дальнего порядка в нем. Определение концентрации дефектов упаковки в деформированных металлах и сплавах. Использование метода скользящего рентгеновского пучка для исследования структуры поверхностных слоев, твердых тел и покрытий. Определения толщины и состава материала по ослаблению рентгеновских лучей в нем. Бахрома Киссига. Определение толщины сверхтонких плёнок.

**3. Электронография.** Длина волны электрона, ее зависимость от ускоряющего напряжения. Взаимодействие электронов с веществом. Упругое и неупругое рассеяние электронов. Устройство электронографа. Получение электронограмм на пропускание и отражение. Специфика электронограмм. Расшифровка электронограмм поли- и монокристаллических образцов. Определение оси зоны. Построение теоретических электронограмм. Объекты с аксиальной текстурой. Метод "косой" съемки. Двойное брэгговское отражение. Кикучи-линии.

**4. Просвечивающая (дифракционная) электронная микроскопия.** Основные узлы просвечивающего электронного микроскопа. Магнитные линзы. Дефекты магнитных линз. Основные представления о механизме формирования изображения. Глубина поля и глубина фокуса. Дифракционная ошибка. Предельное разрешение электронного микроскопа. Режимы работы и ход лучей. Дифракция и микродифракция. Методы исследования в просвечивающей электронной микроскопии. Дифракционный контраст: фазовый и амплитудный. Абсорбционный контраст. Светлопольное и темнопольное изображение. Действующее отражение. Виды контраста на совершенном кристалле. Рассеяние электронов на несовершенном кристалле.

**5. Растровая (высоковольтная сканирующая) электронная микроскопия.** Устройство и принципы формирования изображения в растровом электронном микроскопе. Увеличение и разрешение. Основные режимы и дополнительные возможности. Основные виды контраста на изображении. Применение РЭМ для изучения полупроводников. Спектрометрия рентгеновского излучения от объектов в РЭМ. Рентгеновский микроанализ тонких образцов.

**6. Малоугловое рентгеновское и нейтронное рассеяние.** Принципы построения малоугловых установок. Лабораторные рентгеновские малоугловые установки. Коллимация и детекторы рентгеновского излучения. Определение размеров «частиц» и их распределения по размерам в образце из данных диффузного малоуглового рентгеновского рассеяния. Малоугловые установки на синхротронном излучении. Основные характеристики, монохроматизация и фокусировка синхротронного излучения. Малоугловые дифрактометры на тепловых нейтронах. Источники тепловых нейтронов. Монохроматизация, коллимация и детектирование нейтронного излучения. Предварительная обработка экспериментальных данных: нормировка, усреднение, сглаживание, учет немонотонности. Методы одновременного устранения приборных искажений.

**Ответственная кафедра**

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Физика и технологии наноматериалов			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	1	Грудоемкость	5 з.е. (180 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Является обязательной.</p> <p>Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении дисциплин: "Математика", "Физика", "Химия", "Прикладная механика", "Физическое материаловедение", "Физика конденсированного состояния вещества", "Физика поверхности", "Физика жидких кристаллов", "Информационные технологии", "Планирование и обработка результатов экспериментов", "Методы структурного анализа".</p> <p>Обучающийся должен:</p> <p><u>Знать:</u> теоретические основы оптики, электрически и магнитных явлений, физики конденсированного состояния вещества, математического анализа, анализа экспериментальных данных, основные информационные технологии по получению и анализу информации, получаемой из сети Интернет.</p> <p><u>Уметь:</u> проводить наблюдения и измерения физических величин, физические и химические эксперименты, математические расчеты, анализ и обработку экспериментальных данных с использованием компьютерных программ, поиски информации в сети Интернет.</p> <p><u>Иметь: практический опыт</u> наблюдения и измерения физических величин, проведения физических и химических экспериментов, математических расчетов, анализа и обработки экспериментальных данных, поиска информации в сети Интернет.</p> <p>Материал курса может быть полезным при изучении ряда специальных дисциплин таких как "Современные проблемы физики материалов", "Зондовые методы контроля и модификации материалов", "Триботехнические материалы" и прохождении производственной практики.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ПК-3 - Способен выполнять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований в своей области специализации, в том числе находящихся на стыке различных областей наук.</p> <p>ПК-5 - Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов.</p> <p>ПК-6 - Способен осуществлять контроль состояния испытательного, измерительного и контрольного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><u>Знать:</u> о строении, свойствах и функциональных возможностях наноматериалов, использующихся или имеющих перспективы использования в устройствах электроники и микромеханики (ПК-3);</p> <p><u>Уметь:</u> понимать, и критически анализировать экспериментальную информацию о структуре и свойствах наноматериалов, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами взаимосвязи структуры и свойств наноматериалов для их структурной модификации. (ПК-3, ПК-5);</p> <p><u>Иметь практический опыт/Иметь навыки:</u> получения экспериментальной информации о структуре и свойствах наноматериалов и критического её анализа с учетом оценки состояния используемого оборудования, для модификации их структуры и, как следствие, управления их функциональными возможностями (ПК-3, ПК-5, ПК-6).</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p><b>1. Введение</b> в проблематику дисциплины.</p> <p><b>2. Наноструктурированные материалы.</b> Классификация, размерные эффекты и свойства нанобъектов. Определение наночастицы. Атомы и молекулы. Кристаллы и кристаллиты. Кластеры. Самосборка и самоорганизация наноструктур. Углеродные кластеры. Фуллерены. Фуллериты и фуллериды. Нанотрубки. Фотонные кристаллы. Органические проводники и полупроводники. Пленки поверхностно-активных веществ (ЛБ-плёнки). Управляемая ДНК сборка наноструктур.</p>					



**3. Физические основы наноэлектроники.** Закон Мура. Стена Мура. Элементы зонной теории. Гетеропереходы. Гетероструктуры и барьеры Шоттки. Сверхрешетки. Квантовые ямы, нити, точки. Электрофизические свойства наночастиц. Явление сверхпроводимости в наноматериалах. Оптические свойства полупроводниковых наночастиц. Закон масштабирования и его применение в наноэлектронике. Основы одноэлектроники. Кулоновская лестница. Спин-зависимый транспорт носителей заряда. Эффект Кондо в квантовых точках. Гигантское магнитосопротивление.

**4. Методы нанотехнологии.** Молекулярно-лучевая эпитаксия. Газофазная эпитаксия на основе металлоорганики. Формирование наноструктур на основе коллоидных растворов. Золь-гель технология. Методы молекулярного наслаивания и атомно-слоевой эпитаксии. Сверхтонкие пленки металлов и диэлектриков. Искусственное наноформирование. Самоорганизация при эпитаксиальном росте. Литографические методы формирования наноструктур. Оптическая, рентгеновская, электронная, ионная литографии. Возможности пучковых методов нанолитографии в наноэлектронике. Нанопечатная литография. Ионный синтез квантовых наноструктур.

**5. Наноэлектронные приборы и системы.** Наноэлектронные конденсаторы, аккумуляторы энергии и топливные элементы. Нанотранзисторы на основе структур кремний на сапфире. Нанотранзисторы с гетеропереходами. Нанодиоды и нанотранзисторы с резонансным туннелированием. Нанодиоды и нанотранзисторы на основе нанотрубок. Наноэлектронные лазеры с горизонтальными и вертикальными резонаторами. Оптические модуляторы. Дисплеи и осветительные приборы на основе нанотрубок. Перспективы создания дисплеев-невидимок. Фотоприемники: на квантовых ямах, на квантовых точках. Логические элементы для нанокomпьютеров: квантово-точечные клеточные автоматы, молекулярные переключатели, одноэлектронные транзисторы. Квантовые компьютеры (КК): квантовые вычисления, кубит, структура квантового компьютера, квантовый регистр, квантовый процессор, основные требования и практическая реализация КК, перспективы развития КК. Наноэлектронные системы: однокристалльные системы, системы для компьютера, системы беспроводной связи, перспективы развития наноэлектронных систем.

**Ответственная кафедра**

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Физика конструкционных материалов			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	2	Трудоемкость	5 з.е. (180 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				Экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Является обязательной для изучения. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Физика трибологических процессов», «Триботехнические материалы», прохождению педагогической и преддипломной практики, выполнению научно-исследовательской работы и ВКР. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: знать базовые понятия механики, механики сплошных сред, молекулярной физики и физики конденсированного состояния вещества, анализа экспериментальных данных. Уметь решать задачи из области механики, механики сплошных сред, молекулярной физики. Иметь навыки работы на лабораторном оборудовании, проведения и анализа физического эксперимента.</p> <p>Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин «Современные проблемы физики материалов», «Физика и технологии наноматериалов», «Методы структурного анализа».</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ПК-3 Способен выполнять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований в своей области специализации, в том числе находящихся на стыке различных областей наук.					
ПК-5. Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов.					
ПК-6. Способен осуществлять контроль состояния контрольного, измерительного и испытательного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> — теоретические основы, понятия, законы и модели теории механических свойств твердых тел (ПК-3, ПК-5, ПК-6).					
<b>Уметь:</b> — понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями теории механических свойств твердых тел (ПК-3, ПК-5, ПК-6).					
<b>Владеть навыками:</b> — проведения механических испытаний материалов на растяжение, твердость, изнашивание, усталостную прочность и ударную вязкость, обрабатываемость резанием (ПК-3, ПК-5, ПК-6).					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Механика деформируемого тела.</b> Введение в проблематику дисциплины, представление рабочей программы, осмысление требований к организации процесса обучения, самостоятельной работы и форм аттестации. Механическое напряжение Тензор напряжения. Деформация. Растяжение и сдвиг. Тензор деформаций. Диаграмма деформаций. Закон Гука. Обобщенный закон Гука. Закон Гука для изотропных тел. Упругие постоянные.					
<b>Физика процессов деформации и разрушение конструкционных материалов.</b> Физическая природа упругости. Упругие свойства монокристаллов. Влияние внешних факторов на упругие свойства твердых тел. Неполная упругость металлов и внутреннее трение. 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. 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. Механические свойства полимеров и керамики. Пути повышения конструкционной прочности материалов.					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

**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.

**Ответственная(ые) кафедра(ы)**

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Спектральные методы анализа материалов			
Курс(ы)	2	Семестр(ы)	3	Трудоемкость	3 з.е. (108 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации			зачет		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. 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», «Оптическая спектроскопия», «Дифракционный анализ» Для освоения данной дисциплины студент должен:</p> <p><b>Знать:</b> основы курсов общей и теоретической физики, строение твердых и жидких тел, основы общей химии (строение атома, типы химических связей), возможности методов спектрального анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и принципами физики.</p> <p><b>Иметь практический опыт /иметь навыки:</b> работы с математическим аппаратом физики и методами получения информации о строении тел из данных спектрального анализа.</p> <p>Материал курса может служить ориентиром при изучении ряда специальных дисциплин, таких как физика и технологии наноматериалов, физика конструкционных материалов, физика трибологических процессов, выполнению научно-исследовательской работы</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ПК-3 Способен выполнять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований в своей области специализации, в том числе находящихся на стыке различных областей наук;</p> <p>ПК-5 Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов</p> <p>ПК-6 Способен осуществлять контроль состояния контрольного, измерительного и испытательного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> теоретические основы и возможности различных методов спектрального анализа, аппаратное обеспечение спектрального анализа; (ПК-3, ПК-5)</p> <p><b>Уметь:</b> понимать современные проблемы физики и использовать знания метода в сфере профессиональной деятельности ( ПК-3, ПК-5);</p> <p><b>Иметь практический опыт/Иметь навыки:</b> работы на специализированном научном оборудовании, обработки и анализа результаты измерений, оформления результаты исследования в виде научной публикации с помощью компьютера (ОПК-1, ПК-5, ПК6).</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>Введение Понятие спектральный анализ (СА), классификация типов СА, области применения СА. Атомный эмиссионный и изотопный спектральный анализ. Спектральный анализ по колебательным ИК спектрам молекул Метод вращательной спектроскопии. Молекулярный анализ по электронным спектрам поглощения. Физические основы рентгеноспектрального анализа; Аппаратура, используемая в рентгеноспектральном анализе; Методы рентгеноспектрального анализа: эмиссионный метод; Абсорбционный рентгеноспектральный анализ; Микрорентгеноспектральный анализ; Флуоресцентный метод анализа; Фотоэлектронная рентгеновская спектроскопия.</p>					
<b>Ответственная(ые) кафедра(ы)</b>					
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

<b>Наименование дисциплины</b>		<b>Зондовые методы контроля и модификации материалов</b>			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	3	<b>Грудоемкость</b>	5 з.е. (180 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении дисциплин: "Математика", "Физика", "Химия", Прикладная механика", "Физическое материаловедение", "Физика конденсированного состояния вещества", "Физика поверхности", "Физика жидких кристаллов", "Информационные технологии", "Планирование и обработка результатов экспериментов", Методы структурного анализа". Обучающийся должен:</p> <p><u>Знать:</u> теоретические основы оптики, электрически и магнитных явлений, физики конденсированного состояния вещества, математического анализа, анализа экспериментальных данных, основные информационные технологии по получению и анализу информации, получаемой из сети Интернет.</p> <p><u>Уметь:</u> проводить наблюдения и измерения физических величин, физические и химические эксперименты, математические расчеты, анализ и обработку экспериментальных данных с использованием компьютерных программ, поиски информации в сети Интернет.</p> <p><u>Иметь: практический опыт</u> наблюдения и измерения физических величин, проведения физических и химических экспериментов, математических расчетов, анализа и обработки экспериментальных данных, поиска информации в сети Интернет.</p> <p>Материал курса может быть полезным при изучении ряда специальных дисциплин таких как "Физика конструкционных материалов", "Триботехнические материалы" и прохождении производственной практики.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ПК-3 - Способен выполнять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований в своей области специализации, в том числе находящихся на стыке различных областей наук.</p> <p>ПК-5 - Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов.</p> <p>ПК-6 - Способен осуществлять контроль состояния испытательного, измерительного и контрольного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><u>Знать:</u> теоретические основы различных зондовых методов и их возможности при работе с объектами различной природы, включая нанообъекты, для корректной постановки исследовательских и технологических задач. (ПК-3).</p> <p><u>Уметь:</u> правильно выбирать условия проведения экспериментов в зависимости от поставленной задачи, получать, обрабатывать, анализировать и представлять результаты экспериментов и расчетов в виде отчетов о структуре и свойствах различного типа объектов (ПК-5).</p> <p><u>Иметь практический опыт/Иметь навыки:</u> получения экспериментальной информации о структуре и свойствах материалов различного типа и критического её анализа с учетом оценки состояния используемого зондового оборудования, для модификации их структуры и, как следствие, управления их функциональными возможностями (ПК-3, ПК-5, ПК-6).</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p><b>1. Введение</b> в проблематику дисциплины.</p> <p><b>2. Техника сканирующей зондовой микроскопии.</b> Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов. Сканирующие элементы (сканеры) зондовых микроскопов. устройства для прецизионных перемещений зонда и образца. защита приборов от внешних воздействий. Формирование и обработка СЗМ изображений.</p> <p><b>3. Методы сканирующей зондовой микроскопии.</b> Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ). Атомно-силовая микроскопия (АСМ). Электросиловая микроскопия (ЭСМ). Магнитосиловая микроскопия (МСМ). Ближнепольная оптическая микроскопия (СБОМ). Растровая электронная микроскопия (РЭМ).</p>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

**4. Методы зондовой нанотехнологии.** Физические основы зондовой нанотехнологии. Контактное формирование нанорельефа. Бесконтактное формирование нанорельефа. Локальная глубинная модификация поверхности. Межэлектродный массоперенос. Электрохимический массоперенос. Массоперенос из газовой фазы. Локальное анодное окисление. СТМ-литография. Совместное использование лазера и СТМ в нанолитографии.

**Ответственная кафедра**

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Физика трибологических процессов			
Курс(ы)	2	Семестр(ы)	3	Трудоемкость	5з.е. (180ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации			Экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина относится к базовой части учебного плана. Дисциплина базируется на изученных в рамках бакалавриата дисциплинах «Трибофизика», » Курс связан с рядом прикладных дисциплин, для которых характерен инженерный эксперимент и прикладные аспекты физического материаловедения. Например, это дисциплины «Механические свойства твердых тел», «Физикохимия смазочных материалов и процессов», «Физика и химия обработки материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация». Знания об организации триботехнического эксперимента могут быть востребованы при выполнении производственных и научных практик, в ходе практики НИР, а также при выполнении ВКР. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> Основы физики твердого тела, физики конденсированного состояния вещества, ос-новы трибологии.</p> <p><b>Уметь:</b> Находить научно-техническую и патентную информацию по изучаемой проблеме. Проводить лабораторные исследования материаловедческого характера.</p> <p><b>Иметь навыки,</b> необходимые для организации экспериментального исследования технических систем.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:</p> <p>ПК-3 Способен выполнять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований в своей области специализации, в том числе находящихся на стыке различных областей наук</p> <p>ПК-5. Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов</p> <p>ПК-6. Способен осуществлять контроль состояния контрольного, измерительного и испытательного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- физико-химические и физико-механические характеристики твердых тел;</li><li>- строение твердых тел и их поверхностных слоев;</li><li>- классификацию современных смазочных материалов;</li><li>- методы оценки триботехнических свойств смазочных материалов;</li><li>- новые методы повышения износостойкости на основе достижений триботехники.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать смазочные материалы в зависимости от условий работы для различных узлов трения машин и механизмов;</li><li>- предлагать эффективные методы борьбы с изнашиванием на стадии конструирования узлов трения;</li><li>- проводить экспериментальные исследования с целью определения триботехнических характеристик подвижных сопряжений;</li><li>- делать выводы по полученным результатам;</li><li>- пользоваться стандартами и другой научно-технической документацией и научной ли-тературой.</li></ul> <p><b>Иметь навыки</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- работы на машинах трения и экспериментального определения антифрикционных и противоизносных свойств жидких, пластичных и твердых смазочных материалов;</li><li>- обработки полученных данных испытаний смазочных материалов;</li><li>- оценки изменений физико-механических свойств поверхностей трения.</li></ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

1. Введение в трибологию. Рабочие поверхности деталей и их контактирование
2. Трение и изнашивание деталей и рабочих органов машин.
3. Виды изнашивания.
4. Трещинообразование, контактная прочность, связь усталостного сопротивления деталей с изнашиванием.
5. Избирательный перенос при трении.
6. Материалы для трущихся деталей.
7. Конструктивные способы повышения износостойкости деталей.
- 8 Смазывание деталей машин
- 9 Технологические способы повышения износостойкости
- 10 Износостойкость узлов трения при эксплуатации

**Ответственная кафедра**

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий.



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Физика и химия смазочных материалов			
Курс(ы)	2	Семестр(ы)	4	Грудоемкость	3 з.е. (108 ч.)
Формы промежуточной аттестации				Зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Является дисциплиной по выбору. Дисциплина базируется на изученных ранее в рамках бакалавриата дисциплинах «Физика поверхности», «Трибофизика» Курс связан с рядом прикладных дисциплин, для которых характерно применение физики конденсированного состояния вещества в ее инженерных приложениях. Например, это дисциплины «Механические свойства твердых тел», «Основы триботехники», «Нанотрибология», «Физика и химия обработки материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация». Знание о смазочных материалах также могут быть востребованы при выполнении производственных и научных практик, в ходе практики НИР, а также при выполнении ВКР.</p> <p>Для освоения данной дисциплины обучающийся должен обладать рядом компетенций, полученных на предшествующем этапе обучения в бакалавриате:</p> <p><b>Знать:</b> Основы физики твердого тела, физики конденсированного состояния вещества, основы трибологии.</p> <p><b>Уметь:</b> Находить научно-техническую и патентную информацию по изучаемой проблеме. Проводить лабораторные исследования материаловедческого характера.</p> <p><b>Иметь навыки,</b> необходимые для организации экспериментального исследования технических систем.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ПК-3 Способен выполнять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований в своей области специализации, в том числе находящихся на стыке различных областей наук</p> <p>ПК-5. Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов</p> <p>ПК-6. Способен осуществлять контроль состояния контрольного, измерительного и испытательного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- физико-химические и физико-механические характеристики твердых тел;</li><li>- строение твердых тел и их поверхностных слоев;</li><li>- классификацию современных смазочных материалов;</li><li>- методы оценки триботехнических свойств смазочных материалов;</li><li>- новые методы повышения износостойкости на основе достижений триботехники.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать смазочные материалы в зависимости от условий работы для различных узлов трения машин и механизмов;</li><li>- предлагать эффективные методы борьбы с изнашиванием на стадии конструирования узлов трения;</li><li>- проводить экспериментальные исследования с целью определения триботехнических характеристик подвижных сопряжений;</li><li>- делать выводы по полученным результатам;</li><li>- пользоваться стандартами и другой научно-технической документацией и научной литературой.</li></ul> <p><b>Иметь навыки</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- работы на машинах трения и экспериментального определения антифрикционных и противоизносных свойств жидких, пластичных и твердых смазочных материалов;</li><li>- обработки полученных данных испытаний смазочных материалов;</li><li>- оценки изменений физико-механических свойств поверхностей трения.</li></ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Смазочные материалы и среды: жидкие, твердые, пластичные, смазочно-охлаждающие. Методы и средства оценки смазочных свойств смазочных материалов. Влияние смазочных материалов на процессы трения и изнашивания подвижных сопряжений. Применение теории жидких кристаллов к смазочным слоям и процессам. Кинетика смазочных процессов. Системы и виды смазки в узлах трения механизмов и машин

**Обеспечивающая кафедра**

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Триботехнические материалы			
Курс(ы)	2	Семестр(ы)	4	Трудоемкость	3 з.е. (108 ч.)
Формы промежуточной аттестации				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к преддипломной практики, выполнению научно-исследовательской работы и ВКР. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: Знать: базовые понятия науки о трении, механики сплошных сред, молекулярной физики и физики конденсированного состояния вещества, анализа экспериментальных данных. Уметь: решать задачи из области механики, механики сплошных сред, молекулярной физики. Иметь навыки работы на лабораторном оборудовании, проведения и анализа физического эксперимента. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин «Современные проблемы физики материалов», «Физика и технологии наноматериалов», «Методы структурного анализа», «Физика трибологических систем».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ПК-3 Способен выполнять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований в своей области специализации, в том числе находящихся на стыке различных областей наук					
ПК-5. Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов					
ПК-6. Способен осуществлять контроль состояния контрольного, измерительного и испытательного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> — теоретические основы, понятия, законы и модели теории механических свойств материалов при испытаниях на трение и износ, основные виды материалов, используемых в триботехнике. <b>Уметь:</b> — понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями теории при испытаниях на трение и износ, подбирать материалы для узлов трения машин (ПК-3, ПК-5, ПК6). <b>Владеть навыками:</b> — проведения механических испытаний материалов, изнашивание, обрабатываемость резанием (ПК-3, ПК-5, ПК-6), расчетов на изнашивание.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Материалы для трущихся деталей.</b> Выбор материалов при конструировании узлов трения. Фрикционные материалы. Антифрикционные материалы. Полимерные материалы. Металлокерамические и керамические материалы. Числовые критерии работоспособности материалов в парах трения. <b>Модификация поверхностей трения.</b> Поверхностная термическая обработка, химико-термическая обработка, химическая обработка, гальванические покрытия, наплавка, напыление, ионная имплантация, алмазное выглаживание.					
<b>Обеспечивающая кафедра</b>					
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Методы контроля в физическом образовании			
Курс	2	Семестр	4	Трудоемкость	3з.е. (108ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации			зачет		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору). Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: Знать: основные методические и методологические определения, понятие задача, основные разделы курса общей физики Уметь: оперировать терминологическим аппаратом, определять нужный раздел, к которой относится та или иная задача, классифицировать задачи и принципы Иметь практический опыт/Иметь навыки: терминологическим и математическим аппаратами, определениями физических величин из курсов общей физики. Предшествующие дисциплины: методика преподавания физики в высшей школе, автоматизация эксперимента					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по общеобразовательным программам и программам высшего образования – программам бакалавриата; ПК-2. Способен разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации общеобразовательных программ и программ высшего образования – программам бакалавриата.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> информационные технологии, информационная модель (алгоритм, структура данных), информационные процессы, архитектура вычислительных (компьютерных) систем, численное моделирование, вычислительный эксперимент. Методологию физической науки. Уровневую триаду методологии (методологические принципы и научные концепции, фундаментальные законы, конкретные теории). Методологию компьютерного моделирования, триаду «модель-алгоритм-программа». Математическое моделирование в контексте физической методологии. Иерархии моделей. Универсальность математических моделей. Нелинейность математических моделей. Модели трудно формализуемых объектов. <b>Уметь:</b> организовать свою исследовательскую и методическую работу с помощью компьютера; использовать современные информационные технологии для моделирования физических процессов; автоматизировать натурный эксперимент, анализ и обработку экспериментальных данных; использовать математические пакеты прикладных программ для моделирования физических явлений и законов; использовать компьютерные технологии обучения с позиции математическом моделировании реальных процессов и систем. <b>Иметь практический опыт/Иметь навыки:</b> работы с программными продуктами, обеспечивающими моделирование физических процессов, обработку и анализ экспериментальных данных, требуемых в физическом образовании.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
1. Численное моделирование и вычислительный эксперимент в физике и его роль в контроле – основные определения, вычислительный эксперимент в методологической триаде 2. Численные методы – методы, применяемые при контроле в физическом образовании 3. Методы оптимизации – основные определения и способы применения методов в физическом образовании 4. Программное и математическое обеспечение вычислительного эксперимента – области использования вычислительного эксперимента и его роль в современном образовании 5. Концепция компьютерного моделирования 6. Иерархии моделей 7. Модели и методы нелинейной физики 8. Концепция автоматизации физического эксперимента 9. Концепция автоматизации физического эксперимента 10. Роль компьютера, интерфейсных устройств и программного обеспечения					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Тенденции развития физического образования			
Курс(ы)	2	Семестр(ы)	4	Трудоемкость	3 з.е. (108 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.02.02) в соответствии с направлением подготовки: <b>03.04.02 Физика</b>. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению производственной практики, педагогической.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями фундаментальные теории физики и границы их применимости; место физики в общей системе наук и ценностей; психолого-педагогические особенности процесса обучения физике; методику преподавания физики в средней школе; умениями работать с физической и психолого-педагогической научной литературой; анализировать и оценивать содержание физического образования, представленное в программах и курсах физики; транслировать основы физики учащимся в соответствии с образовательной программой учебного учреждения; разрабатывать содержание физического образования для разных уровней и профилей обучения. Иметь практический опыт оценки и выбора учебно-методических комплектов по физике, конструирования образовательного процесса обучения физике.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по общеобразовательным программам и программам высшего образования – программам бакалавриата.</p> <p>ПК-2 Способен разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации общеобразовательных программ и программ высшего образования – программам бакалавриата.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> приоритетные направления развития образовательной системы РФ; законы и нормативно правовые акты, регламентирующие образовательную деятельность в средней и высшей школе; методологические основы системно-деятельностного подхода, и современные образовательные технологии, базирующимися на нем; существующими тенденциями в естественнонаучном образовании на современном этапе; задачи, поставленными перед преподавателями разработчиками ФГОС; требования предъявляемые к оценке результатов деятельности обучаемых в соответствии с требованиями ФГОС.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать структуру системы обновления естественнонаучного образования в условиях перехода на ФГОС нового поколения; проектировать рабочие программы, составлять календарно-тематические планы для реализации предпрофильного и профильного физического образования; анализировать содержание ГИА по физике.</p> <p><b>Иметь практический опыт/Иметь навыки:</b> владения современными педагогическими технологиями для решения различных дидактических и методических задач при обучении физики; организацией учебно-исследовательских научно-исследовательских работ при обучении физики; общими и частными методами, алгоритмами, приемами конструирования заданий контрольно-измерительных материалов по дисциплинам.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>Государственная и региональная политика в области образования; нормативные документы по физике. Готовность преподавателя физики к реализации физического образования в средней и высшей школе. Обновление физического образования в условиях перехода на ФГОС нового поколения. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение физического образование для перехода на новые ФГОС ВО и СОО. Современные подходы к формированию универсальных учебных действий и компетенций. Развитие системы внеурочной деятельности. Методические аспекты по подготовке обучаемых к промежуточной и итоговой аттестации. Система поддержки талантливых детей.</p>					
<b>Ответственная(ые) кафедра(ы)</b>					
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Технологическое и социальное предпринимательство			
Курс(ы)	1-2	Семестр(ы)	1,2,3,4	Грудоемкость	4 з.е. (144 ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Технологическое и социальное предпринимательство» относится к факультативам ФТД. 01 образовательной программы данного направления подготовки магистров.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к профессиональной деятельности.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать Знать: основы экономики предприятий и организаций, математического анализа, статистики;</p> <p>Уметь: применять полученные знания для решения практических задач;</p> <p>Владеть: навыками применения аналитических инструментов управления для решения прикладных задач.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОПК-4: Способность определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать (ОПК-4):</b>					
<ul style="list-style-type: none"><li>- основные понятия и признаки предпринимательства;</li><li>- сущность и особенности организационно-правовых форм хозяйствования юридических и физических лиц;</li><li>- нормативно-правовые акты, необходимые для занятия предпринимательской деятельностью;</li><li>- основы маркетинговых исследований для проектирования собственной предпринимательской деятельности;</li><li>- способы управления эффективной реализации предпринимательской деятельностью;</li><li>- основные принципы и подходы к проектированию и развитию стартапа;</li><li>- основные методы, способы и инструменты разработки стартапа;</li><li>- различные источники идей для стартапа;</li><li>- принципы сбора команды стартапа и распределение ролей в ней;</li><li>- структуру и содержание бизнес-плана;</li><li>- принцип организации современных ИС;</li></ul>					
<b>Уметь (ОПК-4):</b>					
<ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать выбор источников финансирования;</li><li>- анализировать условия и факторы успешного ведения бизнеса;</li><li>- оценивать предпринимательский риск и определять факторы, влияющие на уровень предпринимательского риска и управления им;</li><li>- планировать, организовывать и реализовывать предпринимательскую деятельность;</li><li>- владеть техникой коммуникативных отношений при организации собственной предпринимательской деятельности;</li><li>- выполнять формирование команды стартапа и мотивировать команду на успех;</li><li>- уметь составлять алгоритм маркетинговых исследований;</li><li>- определять целевую аудиторию проекта и выделять сегменты целевой аудитории;</li><li>- проводить тестирование MVP на представителях целевой аудитории;</li><li>- выбирать предпочтительную модель монетизации;</li><li>- оценивать эффективность и срок окупаемости бизнес-проекта;</li><li>- составлять бизнес-план для открытия собственного дела;</li><li>- применять методы, способы и инструменты разработки стартапа;</li><li>- рационально подходить к выбору соответствующих бизнес-моделей;</li><li>- применять специализированные компьютерные программы для решения задач бизнес-проекта.</li></ul>					
<b>Иметь навыки (ОПК-4):</b>					
<ul style="list-style-type: none"><li>- применения современных технических средства и информационных технологий для решения задач проектирования и развития стартапа;</li></ul>					



- работы в команде;
- составления портрета потребителя;
- определения ценностного предложения для продукта;
- создания MVP;
- расчета метрик стартапа, для разных бизнес-моделей;
- выявления постоянных и переменных издержек; выявления факторов (драйверов) роста доходов;
- подготовки презентации своего проекта для инвестора.

#### **Основное содержание дисциплины**

##### **Модуль 1. Виды технологического и социального предпринимательства. Разработка бизнес-идеи. Формирование команды.**

Традиционные средства и методы управления. Новые стратегии предпринимательства. Сущность понятия «стартап». Типы стартапов. Средства и методы управления стартапами. Традиционные модели представления нового продукта рынку. Ограничения традиционных бизнес-планов.

Сущность модели развития потребителей. Процесс разработки бизнес-идеи. Источники идей. Факторы и методы оценки бизнес-идеи.

Виды бизнес-моделей. Основные разделы шаблона бизнес-модели (Business Canvas). Методика целеполагания SMART. Значение анализа рынка для развития бизнеса. Основные факторы макро- и микросреды бизнеса (фирмы). Возможности и угрозы. Методы целеполагания.

Формирование команды. Роли в команде (возможная методика Team Canvas Basic).

##### **Модуль 2. Процесс развития стартапа: Customer Development. Анализ рынка.**

Формирование видения продукта. Выявление потребителей, их проблем и потребностей в продукте. Разработка ценностного предложения. Трансформирование видения в гипотезы обо всех составляющих бизнес-модели. Проведение серии экспериментов для тестирования гипотез. Анализ конкурентов и оценка рынка. Развороты бизнес-модели. Бизнес-модели операционной и инновационной деятельности.

Этапы разработки проекта. Методы и инструменты планирования, в т.ч. диаграмма Ганта (программа Microsoft Project), agile-технологии планирования (Scrum и др.), программные продукты планирования (Trello и др.)

##### **Модуль 3. Процесс развития стартапа: MVP. От идеи к продукту.**

От идеи к продукту. Техническая архитектура. Модели монетизации. Проверка возможности масштабировать деятельность, связанную с продуктом и привлечением покупателей с помощью новой серии тестов. Разработка стратегического маркетингового плана. Тестирование бизнес-модели и финансовой модели. Установление обратной связи с потребителями продукта. Метрики стартапа и экономика продукта. Повторение прохождения циклов выявления и верификации потребителей по результатам тестирования. Определение эффективной организационно-правовой формы для бизнеса.

##### **Модуль 4. Процесс развития стартапа: бизнес-модель. Инвестиции.**

Финансы стартапа. Активное инвестирование в маркетинг на продвижение стартапа и расширение масштабов бизнеса. Ресегментация рынков. Разработка стратегий выхода на разные рынки. Формирование масштабируемой бизнес-модели. Тестирование каналов. Реструктуризация компании в соответствии с разработанной бизнес-моделью. Инвестиции. Венчурный капитал. Продвижение стартапа. Питч перед инвестором.

#### **Ответственная(ые) кафедра(ы)**

Кафедра экономической теории, экономики и предпринимательства



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Наименование дисциплины		Создание и редактирование научного текста			
Курс(ы)	1	Семестр(ы)	2	Трудоемкость	1з.е. (36ак.ч.)
Формы промежуточной аттестации			зачет		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Курс «Создание и редактирование научного текста» является факультативной дисциплиной. Его изучение сопровождается дисциплиной «Философские вопросы естествознания», читаемой во втором семестре, и определяет координаты научно-исследовательской работы магистранта в рамках осуществления научной работы, включая подготовку и защиту ВКР.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ПК-4:Способен публично представлять результаты научных исследований в доступной и современной форме, включая результаты собственной научной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> основные проблемные точки современного научного познания; значимые парадигмы современных научных исследований; методологические требования к процедурам анализа, синтеза, оценки; верификации и фальсификации; основы системной методологии; методологические требования к комплексным научным разработкам; уровень развития своей области знания и представлять потенциал и траектории ее дальнейшего развития; основные требования к процедурам проектирования и моделирования научного исследования; этические и правовые нормы, регламентирующие процедуры научного исследования и апробации его результатов; требования к алгоритму осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности и обнародования ее результатов; эргономику информационно-компьютерных;</p> <p><b>Уметь:</b> ставить и последовательно решать исследовательские и практические задачи, имеющие научную ценность; осуществлять процедуры анализа, синтеза, оценки; верификации и фальсификации применительно к конкретным научным; подбирать адекватные способы, методы решения поставленной проблемы; выявлять специфику различных моделей научных исследований (в частности, междисциплинарных и комплексных); выбирать методологическую базу для осуществления научного исследования; создавать алгоритмическую проекцию реализуемого научного исследования; критически осмысливать и оценивать значение современных научных достижений чрез призму своей области знания; определять перспективные, с точки зрения научного поиска, области в рамках исследования; корректно вести научную дискуссию, осуществлять полноценную научную коммуникацию; адекватно и системно представлять результаты научной деятельности в устной и письменной формах, ориентированных на конкретную целевую группу;</p> <p><b>Иметь практический опыт / Иметь навыки:</b> владения алгоритмами генерирования и решения исследовательских и практических задачи, имеющие научную ценность; процедурами анализа, синтеза, оценки; верификации и фальсификации применительно к конкретным научным проблемам; навыками определения основных этапов научного исследования; подбора адекватных способов, методов решения поставленной проблемы; отбора методологической базы для осуществления научного исследования; системного видения проблемы; навыками применения базовых научных парадигм в рамках своей области исследования; использования современных информационно-компьютерных технологий на уровне уверенного пользователя; технологиями объективной оценки конкретных научных достижений и самооценки, навыком самостоятельной постановки новой научной проблемы, обладающей признаками новизны; навыками презентации результатов научно-исследовательской деятельности в устной и письменной формах в виде научной статьи и доклада.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Методология научного творчества: общие замечания Наукометрия научно-исследовательской деятельности Проектирование и моделирование научно-исследовательской деятельности Создание научного текста Выпускная квалификационная работа: первое приближение <b>Научный доклад: проблемы и решения</b>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

---

Кульминация магистратуры: защита выпускной квалификационной работы
--

<b>Ответственная кафедра</b>
------------------------------

Кафедра философии
-------------------