

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.01 История и философия науки**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**История и философия науки**

Курс «История и философия науки» предназначена для аспирантов и соискателей ученых степеней всех научных специальностей. Дисциплина представляет собой введение в общую проблематику философии науки. Наука рассматривается в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии. Особое внимание уделяется проблемам кризиса современной техногенной цивилизации и глобальным тенденциям смены научных картин мира, типов научной рациональности, системам ценностей, на которые ориентируются ученые. Программа ориентирована на анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития, и получение представления о тенденциях исторического развития науки.

**1.Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель дисциплины: расширить и углубить знания по философии и методологии науки через обращение к таким её разделам, как эпистемология, методология науки и философия науки;

Задачи дисциплины:

- подготовка аспирантов к научно-исследовательской деятельности в своей профессиональной области знания;
- подготовка аспирантов к кандидатскому экзамену по курсу «История и философия науки»;
- повышение компетентности аспирантов в области методологии научного исследования;
- формирование представлений о природе научного знания, месте науки в современной культуре, механизмах функционирования науки как социального института, об истории науки как концептуальной истории;
- формирование научно-исследовательских навыков аспирантов через изучение проблематики эпистемологии науки.

**2.Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения гуманитарных и общественных наук: «Истории», «Философии».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения курса необходимы для понимания всех теоретических дисциплин: «Системный подход в диссертационном исследовании», «Методика постановки и проведения эксперимента», «Инновационные процессы в

образовании». Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса необходимы при подготовке и написании диссертации.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	Знать: методологию и методы научного исследования
	Уметь: применять методологию и методы научного исследования
	Владеть: навыками методологии и использования методов научного исследования
готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)	Знать: теоретические подходы к педагогике
	Уметь: применять теоретические подходы к педагогике
	Владеть: навыками использования теоретических подходов к педагогике
способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	Знать: приемы критического анализа и оценки современных научных достижений,
	Уметь: применять приемы анализа и оценки современных научных достижений в науке
	Владеть: навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в междисциплинарных областях
способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного	Знать: особенности научного мировоззрения
	Уметь: применять философские знания в комплексных исследованиях
	Владеть: навыками осуществления междисциплинарных исследований

мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	
способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	Знать: теоретические подходы к личностному развитию
	Уметь: применять теоретические подходы к личностному развитию
	Владеть: навыками использования теоретических подходов к личностному развитию

### **Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1 Взаимодействие философского и научного познания	Тема 1 Особенности философского и научного познания.
	Тема 2 Наука как познавательная деятельность и социальный институт.
	Тема 3 Логические основы научного знания.
Модуль 2 Основные элементы научного познания	Тема 4 Научное знание как система. Идеалы и нормы научного знания.
	Тема 5 Структура научного познания.
	Тема 6 Формы, уровни научного познания.
Модуль 3 Исторические этапы становления науки	Тема 8 Становление классической науки в период Нового времени
	Тема 9 Наука в период промышленной революции в XIX веке.
	Тема 10 Основные тенденции развития науки в XXI веке.
Модуль 4 Основные концепции развития науки	Тема 11 Основные концепции позитивизма. Этапы его становления.
	Тема 12 Философия науки К. Поппера, Т. Куна, И. Лакатоса.
	Тема 13 Методологический анархизм П. Фейерабенда, концепция науки К. Тулмина, М. Полани.
	Тема 14 Французская школа философии науки и постструктурализм
Модуль 5 Наука в социокультурном контексте	Тема 15 Наука как особая сфера культуры.
	Тема 16 Научная картина мира, стиль научного мышления.
	Тема 17 Сциентистские и антисциентистские тенденции в философии науки.
	Тема 18 Этика науки. Проблема социальной ответственности ученых.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 4 ЗЕТ.**

# **АННОТАЦИЯ**

## **дисциплины (учебного курса)**

### **Б1.Б.02 Иностранный язык**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Данная дисциплина (учебный курс) предполагает подготовку аспирантов по иностранному языку с обучением различным видам речевой коммуникации. Определяющим фактором обучения является требование профессиональной направленности практического владения иностранным языком, позволяющего достичь уровня, необходимого для продолжения обучения и ведения профессиональной деятельности в иноязычной научной среде.

Дисциплина (учебный курс) способствует более глубокому изучению структуры иностранного языка, обогащению словарного и фразеологического запаса аспирантов и соискателей при работе с текстами профессиональной направленности, обеспечению конкурентоспособности молодых ученых в современном научном пространстве, в том числе международном.

#### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - совершенствование общекультурных и профессионально-коммуникативных компетенций, позволяющих аспирантам достичь оптимального уровня практического владения иностранным языком для использования его в научно-профессиональной деятельности.

##### **Задачи:**

1. Совершенствование полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации.
2. Совершенствование навыков работы с различными видами чтения: изучающего, ознакомительного, поискового и просмотрового.
3. Формирование умений письменного (полного и реферативного) перевода научного текста с иностранного языка на русский язык в профессиональной сфере.
4. Совершенствование навыков применения языковых средств в профессионально-направленных ситуациях в устной (сообщение о своей научной деятельности, доклад, презентация) и письменной (конспект, аннотация, доклад) речи.
5. Совершенствование умения работы со справочной литературой (словари, справочники).
6. Совершенствование умения поиска информации на английском языке в Интернет (по теме диссертационного исследования).

7. Развитие способности извлекать необходимую для исследования информацию из зарубежных источников.
8. Формирование навыков публичного выступления по теме научного исследования в различных формах (презентация, доклад).

## **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к дисциплинам базовой части блока Б1. Дисциплины (модули).

Освоение данной дисциплины (учебного курса) базируется на дисциплинах и учебных курсах предыдущего уровня образования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – научно-исследовательская работа аспиранта и написание диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, сдачи кандидатского экзамена по иностранному языку.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)</p>	<p><b>Знать:</b> грамматические основы чтения и перевода специального текста с английского на русский язык; лексические основы чтения и перевода специального текста с английского на русский язык; структуру научного текста на английском языке (тезисов, статьи, аннотации, доклада, реферата); принципы сжатия языкового материала иноязычного текста (аннотирования и реферирования); профессиональную терминологию английского языка, сокращения, условные обозначения; речевые клише, используемые в письменной коммуникации и устном общении на английском языке (научная статья, тезисы, аннотация, доклад и т.п.); принципы построения диалогической и монологической речи с использованием стандартных и вариативных формул; актуальные проблемы в области физики, основываясь на прочитанной информации на английском языке в научных статьях, отражающих мировой опыт.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать и переводить грамматические конструкции; выявлять и преодолевать грамматические сложности при переводе специального текста с английского на русский язык; выявлять и преодолевать лексические сложности при переводе специального текста с английского на русский язык; выявлять и исправлять переводческие ошибки; составить научный текст на английском языке (тезисы, аннотация, доклад, реферат); аннотировать и реферировать текст на английском языке; использовать</p>

	<p>профессиональную терминологию английского языка, сокращения, условные обозначения; употреблять речевые клише, используемые в письменной коммуникации и устном общении на английском языке (научная статья, тезисы, аннотация, доклад и т.п.); понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки; продуцировать диалогическую и монологическую речь с использованием стандартных и вариативных формул (в виде сообщения о своей научной деятельности, доклада, презентации) в сфере профессиональной коммуникации в соответствующей отрасли знаний с использованием профессиональной терминологии; изложить содержание прочитанного в письменном виде (в том числе в форме реферата и аннотации), написать доклад и сообщение по специальности на английском языке; обсуждать актуальные проблемы в области физики, основываясь на прочитанной информации на английском языке в научных статьях, отражающих мировой опыт.</p>
	<p>Владеть: навыками использования и перевода грамматических конструкций; навыками составления научного текста на английском языке (тезисы, аннотация, доклад, реферат); навыками аннотирования и реферирования текста на английском языке; навыками перевода грамматических явлений, составляющих специфику специального текста; навыками перевода лексических явлений, составляющих специфику специального текста; профессиональной терминологией английского языка; навыками употребления речевых клише, используемых в письменной коммуникации и устном общении на английском языке (научная статья, тезисы, аннотация, доклад и т.п.); навыками подготовленной и неподготовленной монологической и диалогической речи в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью; правильным использованием стилистических норм иностранного языка в пределах программных требований во всех видах речевой коммуникации в научной сфере в форме устного и письменного общения; навыками устного доклада и сообщения по специальности на английском языке; навыками обсуждения на английском языке актуальных проблем в области физики, основываясь на прочитанной информации на английском языке в научных статьях, отражающих мировой опыт.</p>
<p>готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и</p>	<p>Знать: требования к письменному переводу с английского на русский язык; требования к оформлению параллельного перевода; основные методы современных исследований при работе с зарубежной научной литературой по электротехнике; принципы оценки и анализа материала в</p>

иностранных языках (УК-4)	зарубежных источниках по физике.
	<p>Уметь: прогнозировать поступающую информацию в иноязычном тексте (с опорой на контекст, словообразование, интернациональные слова и др.); оформлять параллельный перевод с соблюдением стилистических норм; использовать основные методы современных исследований при работе с зарубежной научной литературой по электротехнике, пользуясь современными технологиями; оценивать и анализировать материал в зарубежных источниках по физике.</p> <p>Владеть: основными методами современных исследований при работе с зарубежной научной литературой по электротехнике; навыками оформления параллельного перевода с соблюдением стилистических норм; информационными технологиями при работе с иноязычным текстом и подготовке презентации, перевода, реферата; навыками оценки и анализа зарубежного опыта по физике.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 1. Грамматические основы чтения специального текста. Морфология. Синтаксис.</b>	Тема 1. Перевод видовременных форм глаголов (активный залог и категории времён в активном залоге).
	Тема 2. Перевод видовременных форм глаголов (пассивный залог и категории времён в пассивном залоге)
	Тема 3. Перевод модальных глаголов.
	Тема 4. Перевод неличных форм глаголов (причастия, инфинитив, герундий).
	Тема 5. Перевод простых предложений. Неопределённо – личные и эмфатические предложения.
	Тема 6. Перевод сложных предложений (сложносочинённые предложения).
	Тема 7. Перевод сложных предложений (сложноподчинённые предложения).
<b>Модуль 2. Особенности перевода специальных текстов. Лексические основы перевода. Переводческое преобразование текста.</b>	Тема 1. Перевод терминов и терминологических сочетаний.
	Тема 2. Перевод сокращений и аббревиатур.
	Тема 3. Перевод мер и систем измерения.
	Тема 4. Перевод многозначных и интернациональных слов. Ложные друзья переводчика.
	Тема 5. Преобразования на лексическом уровне. Модуляция. Генерализация. Конкретизация.
	Тема 6. Преобразования на грамматическом уровне. Дословный перевод. Грамматическая замена. Объединение и членение предложений.
	Тема 7. Преобразования на лексико-грамматическом уровне. Опускание. Описательный перевод. Компенсация.
	Тема 8. Требования к письменному переводу. Переводческие ошибки.
	Тема 9. Вспомогательные средства в работе переводчика.

	Словари. Технические средства.
	Тема 10. Машинный (автоматический) перевод. Редактирование машинного перевода.
	Тема 11. Терминологические базы данных. Статья.
	Тема 12. Перевод чертежей, графиков и формул.
<b>Модуль 3. Основные виды компрессии языкового материала в научной сфере.</b>	Тема 1. Рефераты и их виды. Устное и письменное реферирование. Алгоритмы учебного реферирования. Клишированные обороты. Реферативный перевод.
	Тема 2. Типы аннотаций. Алгоритмы учебного аннотирования. Частотная лексика. Аннотация.
	Тема 3. Тезисы. Алгоритмы составления тезисов.
<b>Модуль 4. Устная коммуникация в научной сфере</b>	Тема 1. Доклад.
	Тема 2. Презентация научной работы.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.01 Общая педагогика, история педагогики и образования**  
(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у аспирантов теоретико-методологических основ педагогики и истории педагогики и образования и практического опыта использования теоретических знаний в педагогической деятельности.

Задачи:

1. Изучить методологические и теоретические основания теории и методики общей педагогики;
2. Рассмотреть основные подходы и концепции в сфере общего образования;
3. Формировать умения и навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области общего образования;
4. Подготовить к преподавательской деятельности в общеобразовательных учебных заведениях.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «История и философия науки», «Методика постановки и проведения эксперимента».

Знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) необходимы при осуществлении профессиональной деятельности.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)	Знать: предмет педагогики – целостный педагогический процесс в его главных составляющих – воспитание, обучение, социализация, а также единство и взаимосвязь этих процессов - сущность, закономерности,

	<p>содержательные основы, методы, формы организации и технологии процессов воспитания и обучения</p> <p>Уметь: осуществлять поиск, отбор и проектирование содержания педагогического процесса, продуктивных методов и средств воспитания и обучения</p> <p>- осуществлять постановку и решение педагогических задач.</p> <p>Владеть: навыками совершенствования профессиональных знаний и умений с использованием разнообразных ресурсов</p>
<p>готовность проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии (ПК-1)</p>	<p>Знать: структуру, принципы, специфику и модели представлений результатов исследований физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии.</p> <p>Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии.</p> <p>Владеть: приемами и технологиями целеполагания, реализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Общие основы педагогики	Педагогика как область гуманитарного знания, наука о воспитании и обучении человека
	Образование как ведущий механизм присвоения социального опыта
	Характеристика целостного педагогического процесса
Раздел 2. Теория обучения. Теория воспитания.	Обучение и воспитание в системе целостного педагогического процесса
	Цели и содержание обучения и воспитания
	Методы, формы и средства обучения и воспитания
	Контроль и педагогическая оценка в

	деятельности педагога
	Современные требования к педагогу
	Обучение и воспитание в системе целостного педагогического процесса
	Цели и содержание обучения и воспитания
	Методы, формы и средства обучения и воспитания
	Контроль и педагогическая оценка в деятельности педагога
	Современные требования к педагогу
Раздел 3. Управление образовательными системами	Общее понятие об образовательных системах
	Сущность управленческой деятельности, современные теории управления.
	Содержание функций управления, технологии их реализации в практике образовательного учреждения

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.02 Системный подход в диссертационном исследовании**  
(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи дисциплины**

Цель – повысить методологическую грамотность и качество диссертационных работ аспирантов путём применения основ системного подхода к профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Изучить основы системного подхода к научно исследовательской работе
2. Обучить аспирантов применять системный подход, как инструмент построения и анализа логической структуры диссертационной работы.

**2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Данная дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (вариативная часть).

Дисциплина базируется на курсах, читаемых согласно дисциплин образовательных программ бакалавриата, специалитета и магистратуры: «Основы научных исследований» и «Основы технического творчества и защита интеллектуальной собственности»

Знания и умения, приобретаемые при изучении дисциплины необходимы при выполнении научно-исследовательской работы, написании и подготовке к защите диссертации, а также в последующей профессиональной и преподавательской работе выпускника аспирантуры.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно – коммуникационных технологий (ОПК -1)	- знать основы системологии и их применение к планированию исследовательской деятельности. - уметь формулировать тему исследовательской работы, - владеть методикой анализа актуальности выбранной темы и определения проблемной ситуации
Готовность проводить	- сущность системного подхода к профессиональной

теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твёрдом и жидком состоянии (ПК-1)	деятельности, его основные понятия и определения; - уметь выполнять системный критический анализ при решении профессиональных задач; - владеть методикой анализа объектов профессиональной деятельности
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	- знать основные понятия и правила методологии науки; - уметь составлять системную схему научно-исследовательской работы, выбирать и формулировать тему исследований, цель и задачи работы; - владеть методикой анализа результатов собственных исследований

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Актуальность изучения дисциплины. Формулировка цели её изучения
1.Содержание, объём и методика изучения дисциплины	Содержание дисциплины, её особенности. Методика практических занятий. Формулировка задач работы.
2.Сущность категорий «Система», «Системный подход», «Системный анализ»	Система, её структура и свойства. Системный подход и системный анализ. Определения и особенности. Профессиональная деятельность, как совокупность решения профессиональных задач. Практическое занятие 1: Системный анализ заданной диссертационной работы.
3.Научно-исследовательская работа, как система действий	Системная схема диссертационной работы. Назначение, структура и особенности диссертационной работы. Объект и предмет диссертационной работы, выбор и формулировка её темы. Подготовительный, исполнительский и проверочный этапы диссертационной работы
4.Введение к диссертационной работе	Сущность и назначение введения, его системная схема. Практическое занятие 2: системный анализ введения в заданной диссертационной работе.
5.Раздел «состояние вопроса» - глава 1 диссертационной работы.	Назначение и структура главы 1 диссертации. Методика анализа состояния вопроса. Элементы понятийного аппарата исследований, их назначение, особенности и формулировки. Практическое занятие 3: системный анализ главы 1 заданной диссертации.
6.Решение задач исследования	Методика исследований, теоретические и экспериментальные исследования, моделирование. Причинно-следственные связи элементов понятийного аппарата и результатов исследований. Практическое занятие 4: Системный анализ одной из исследовательских глав заданной диссертации
7.Заключение по диссертационной работе	Системный анализ результатов работы. Заключение, его структура: выводы и рекомендации. Структура выводов и

	научной новизны. Практическое занятие 5: системный анализ заключения в заданной диссертации.
8. Подготовка к защите и защита диссертации.	Экспертиза диссертации. Доклад, его структура, терминология. Иллюстрации к докладу. Процедура защиты диссертации.
9. Заключение по изучению дисциплины.	Типовые ошибки, допускаемые при решении учебных задач. Выводы по итогам изучения дисциплины. Рекомендации по использованию изученного материала. Завершение решений задач.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.03    Методика постановки и проведения эксперимента**

---

(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

**1 Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Дисциплина «Методика постановки и проведения эксперимента» ориентирована на изучение методов, средств и приемов планирования и проведения экспериментальной части исследования. В дисциплине рассматриваются принципы методы постановки эксперимента в различных научных областях. Методы математической статистики и их компьютерная реализация предлагаются в качестве основного инструмента обработки результатов экспериментов.

В ходе изучения дисциплины «Методика постановки и проведения эксперимента» у аспирантов сформируется систематическое и целостное представление об этапах постановки эксперимента, корректном сборе данных и интерпретации полученных результатов.

Цель – теоретически и практически изучить и сформировать у обучающихся навыки использования методов планирования эксперимента, сбора и систематизации данных, численной обработки полученных результатов и корректной интерпретации результата экспериментального исследования.

Задачи:

1. Дать обучающимся представление о многообразии методов планирования эксперимента в различных областях научных исследований, познакомить с компьютерными системами статистической обработки данных, провести сравнительный анализ различных статистических методов, определить области применения конкретных статистических методов для обработки результатов эксперимента.
2. Сформировать у обучающихся практические навыки компьютерной реализации статистических методов обработки экспериментальных данных.
3. Развить у обучающихся умение обосновывать план экспериментального исследования, корректно собирать данные и обрабатывать результаты с помощью компьютерных технологий.

## 2 Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (вариативная часть).

Дисциплины (учебные курсы), на освоении которых базируется данная дисциплина (предыдущая степень образования):

- Информационные системы и технологии;
- Математическая статистика и планирование эксперимента

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- Научно-квалификационная работа.

## 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	Знать: современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий
	Уметь: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области
	Владеть: навыками применения современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
умением экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий (ПК-2)	Знать: изменение физических свойств конденсированных веществ в результате различных внешних воздействий
	Уметь: - экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ
	Владеть: навыками установления состояния конденсированных веществ, изменения их физических свойств в результате различных внешних воздействий
Способность разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств	Знать: методы изучения физических свойств материалов
	Уметь: разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов
	Владеть: навыками создания физических основ промышленной технологии получения материалов



материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами (ПК-4)	
способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	Знать: современные методы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития
	Уметь: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
	Владеть: навыками планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Методика постановки эксперимента	Роль эксперимента в проведении научного исследования
	Этапы проведения экспериментального исследования
	Измерение результатов и получение экспериментальных данных
	Статистические методы оценки достоверности экспериментальных данных
	Компьютерные системы обработки статистических данных экспериментального исследования
	Классификация статистических методов и область их применения
	Построение электронных таблиц для обработки результатов эксперимента
	Проведение эксперимента с помощью имитационной модели
Отображение и интерпретация результатов экспериментального исследования	

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

**Аннотация**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.04 Физика конденсированного состояния**  
(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Физика конденсированного состояния» является формирование у выпускника компетенций в профессиональной области с использованием современных представлений о материалах в твердом и жидком состояниях и изменение их физических свойств при различных внешних условиях.

В результате освоения программы выпускники должны быть подготовлены к выполнению следующих задач:

- обобщение теоретических и экспериментальных сведений о физической природе свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления;
- применение знаний об экспериментальном состоянии конденсированных веществ при внешних воздействиях (сильное сжатие, ударные воздействия, изменение гравитационных полей, низкие температуры), фазовых переходах в них и их фазовые диаграммы состояния;
- разработка математических моделей построения фазовых диаграмм состояния и экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами;
- прогнозирование изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения;
- подбор технических и технологических приложений физики конденсированного состояния.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): кристаллография и рентгенография; физика; химия.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): Научно-исследовательская работа.

### 3. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	Знать: физические основы создания промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами
	Уметь: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствии с направлением исследования
	Владеть: информационно-коммуникационными технологиями и современными методами исследования
готовность проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии (ПК-1)	Знать: теоретических и экспериментальных сведений о физической природе свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления
	Уметь: применять современные теоретические и экспериментальные сведения о природе и свойствах конденсированных систем в профессиональной деятельности
	Владеть: навыками использования современного исследовательского оборудования для получения экспериментальных данных по тематике исследования
способность разрабатывать математические модели построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения (ПК-3)	Знать: современные методы исследования веществ в конденсированном состоянии
	Уметь: разрабатывать технические или технологические приложения на основе современных представлений о материалах в конденсированном состоянии
	Владеть: навыками прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения

#### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Тема 1 Тела в кристаллическом и аморфном состоянии	1.1 Межатомные взаимодействия и классификация твердых тел. 1.2 Современные материалы на основе металла: кристаллы, нанокристаллы, квазикристаллы, аморфные сплавы 1.3 Структура твердых тел 1.4 Механические свойства металлов
Тема 2 Теория конденсированного состояния	2.1 Тепловые свойства твердых тел. Зоны Бриллюэна. Теплоемкость кристалла по Эйнштейну. Распределение Бозе-Эйнштейна. Фононы. Теория Дебая. Распределение Ферми-

	<p>Дирака.</p> <p>2.2 Зонная теория. Энергетические зоны электронов в кристалле. Диэлектрики, металлы и полупроводники. Уровень Ферми.</p> <p>2.3 Термомагнитные и термоэлектрические явления. ТермоЭДС. Эффект Холла. Эффект Пельтье.</p> <p>2.4 Физические основы методов исследования структуры твердых тел, их возможности</p>
--	--

**Общая трудоемкость научно-исследовательской работы – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.01.01 Приборы и методы физического исследования**  
**структуры и свойств перспективных материалов**  
(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – научить аспирантов использовать современные методы физического исследования структуры и свойств материалов, выполнять их контроль и диагностику, грамотно трактовать результаты исследований.

Задачи:

1. Формирование у аспирантов понятий о назначении, области применения, ограничениях и перспективах основных методов исследования и контроля материалов и изделий;
2. Освоение аспирантами основных методик контроля и нормативных документов, регламентирующих эту деятельность;
3. Получение навыков работы на научно-исследовательском оборудовании и с приборами неразрушающего контроля, документального оформления результатов исследования и контроля.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины (учебные курсы), на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Системный подход в диссертационном исследовании»; «Методика постановки и проведения эксперимента»; «Физика конденсированного состояния».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – научные исследования; подготовка и сдача государственного экзамена; выполнение диссертационного исследования.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)</p>	<p>Знать: современные методы и информационно-коммуникационные технологии, применяемые при исследовании структуры и свойств перспективных материалов</p>
	<p>Уметь: осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования</p>
	<p>Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования и приборов</p>
<p>умение экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий (ПК-2)</p>	<p>Знать: классификацию методов исследования и контроля материалов; понятийный и терминологический аппарат в области методов исследования и контроля материалов</p>
	<p>Уметь: выбирать из числа существующих методов комплекс испытаний наиболее рациональный</p>
	<p>Владеть: навыками проведения контроля и диагностики материалов</p>
<p>способность разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами (ПК-4)</p>	<p>Знать: возможности и ограничения основных методов исследования, контроля и диагностики материалов</p>
	<p>Уметь: разрабатывать технологические карты контроля и испытаний материалов</p>
	<p>Владеть: навыками самостоятельного использования технических средств</p>

#### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Методы и приборы физического исследования	1.1 Методы оптической микроскопии
	1.2 Рентгеновские методы исследования

структуры перспективных материалов	1.3 Электронно-микроскопические методы исследования
	1.4 Зондовые методы исследования
2. Методы контроля и диагностики свойств перспективных материалов	2.1 Качество продукции и методы контроля
	2.2 Методы контроля механических свойств материалов
	2.3 Методы контроля физических характеристик материалов

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.01.02 Физическое материаловедение**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – сформировать знания о физических закономерностях, определяющих структуру и свойства материалов.

Задачи:

1. Сформировать знания о строении, структуре, термодинамических равновесиях и фазовых превращениях материалов.
2. Привить практические навыки исследования структуры и свойств материалов различного класса.
3. Обучить комплексным методам воздействия на материал с целью создания структур, обеспечивающих заданные физические и механические свойства.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Методика постановки и проведения эксперимента Физика конденсированного состояния.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Приборы и методы физического исследования структуры и свойств перспективных материалов, Научно-исследовательская деятельность, Подготовка и сдача государственного экзамена.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовность проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных,	Знать: свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии
	Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии



неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии (ПК-1)	Владеть: способностью и готовностью проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии
способность разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами (ПК-4)	Знать: методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами
	Уметь: разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами
	Владеть: способностью разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Физическое материаловедение	Строение, структура, термодинамические равновесия и фазовые превращения в металлах и сплавах
	Комплексные методы воздействия на материал с целью создания структур, обеспечивающих заданные физические и механические свойства

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.01 Структура и свойства металлических кластеров,**  
**нано- и микрообъектов**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – знакомство с основами технологического подхода «снизу-вверх» для получения нанообъектов, наносистем и наноматериалов из кластеров. Изучить механизмы роста, особенности строения и свойства нанообъектов.

Задачи:

1. Дать классификацию кластеров, нанообъектов и наносистем.
2. Ознакомить с моделями строения кластеров.
3. Ознакомить с технологией получения и механизмами роста нанообъектов из кластеров.
4. Показать особенности структуры и свойств нанообъектов и наносистем на основе металла.
5. Ознакомить с технологией получения механизмами роста, особенностями строения металлических нанообъектов и наноматериалов, полученных из кластеров, имеющих декаэдрическое или икосаэдрическое расположение атомов.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к ФТД.Факультативы (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – Приборы и методы физического исследования структуры и свойств перспективных материалов, Методика постановки и проведения эксперимента, Физическое материаловедение

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – итоговая аттестация, кандидатская диссертация.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- умением экспериментально устанавливать состояния	Знать: состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий

конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий (ПК-2)	Уметь: экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий
	Владеть: навыками и умением экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий
- способность разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами (ПК-4)	Знать: экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами
	Уметь: разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами
	Владеть: способностью разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами

### **Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Кластеры, нанообъекты, наносистемы, наноизделия	Классификация кластеров и нанообъектов по размерным признакам, способам получения и природе.
	Характеристики изолированных кластеров и наносистем
	ПК HyperChem.
Методы получения нанообъектов и микроизделий из кластеров	Методы получения кластеров и наносистем
Металлические кластеры	Особенности строения, свойства, характеристики, фазовые превращения в нанообъектах
	Оптимизация структуры кластеров методом молекулярной механики
Термодинамика поверхности кластеров и нанообъектов	Энергетическая целесообразность появления и существования кластеров и нанообъектов
	Полуэмпирический расчет структуры молекулярных кластеров
Кластерные модели	Существующие модели кластеров, их классификация
	Полуэмпирический расчет характеристик молекулярных кластеров
Процессы самоорганизации и самосборки в кластерах и нанообъектах	Механизмы образования кластеров и формирования нанообъектов и наносистем
Пентагональные нанообъекты	Особенности роста при кристаллизации из кластеров нанообъектов и наносистем, роль технологических факторов

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 8 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.02 Механизмы деформации и разрушения наноматериалов**  
*(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))*

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – Сформулировать знания об особенностях и механизмах деформации и разрушения наноматериалов.

Задачи:

4. Дать представление об особенностях строения и поведения вещества в нанометровом размерном масштабе.
5. Дать представление об основных методах получения объемных наноматериалах.
6. Сформировать знания о процессах упрочнения, разупрочнения и разрушения наноматериалов в зависимости от их структурного класса.
7. Обучить методам и практическим приемам исследования свойств наноматериалов.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к ФТД.Факультативы (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Приборы и методы физического исследования структуры и свойств перспективных материалов, Методика постановки и проведения эксперимента, Физическое материаловедение.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – итоговая аттестация, кандидатская диссертация.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- готовность проводить теоретические и экспериментальные	Знать: физическую природу свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии

исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии (ПК-1)	Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии
	Владеть: навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии
- умением экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий (ПК-2)	Знать: состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий
	Уметь: экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий
	Владеть: навыками и умением экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Механизмы деформации и разрушения наноматериалов при однократных видах нагружения	1. Наноматериалы: получение, структура, свойства
	2. Макро- и микрофрактографический анализ изломов наноструктурированного материала, полученных при однократных видах нагружения (статическом, ударном)
	3. Определение трещиностойкости обычных и наноструктурированных материалов
	4. Оценка локального напряженного состояния наноматериала по критериям механики разрушения и макростроению изломов
Механизмы деформации и разрушения наноматериалов при циклическом нагружении	5. Макро- и микрофрактографический анализ усталостных изломов наноструктурированных материалов
	6. Построение кинетических диаграмм усталостного разрушения обычных и наноструктурированных материалов
	7. Основы диагностики разрушения обычных и наноструктурированных материалов

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 9 ЗЕТ.**