

## История и философия науки

### 1. Цель освоения дисциплины

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

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Философия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее – «Системный подход в диссертационном исследовании».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	-	Знать: методологию и методы научного исследования
		Уметь: применять методологию и методы научного исследования
		Владеть: навыками методологии и использования методов научного исследования
ОПК-2: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	-	Знать: теоретические подходы к педагогике
		Уметь: применять теоретические подходы к педагогике
		Владеть: навыками использования теоретических подходов к педагогике
УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и	-	Знать: приемы критического анализа и оценки современных научных достижений,
		Уметь: применять приемы анализа и оценки современных научных достижений в науке

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		Владеть: навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в междисциплинарных областях
УК-2: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	-	Знать: особенности научного мировоззрения Уметь: применять философские знания в комплексных исследованиях Владеть: навыками осуществления междисциплинарных исследований
УК-5: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	-	Знать: специфику личностного развития в профессиональной деятельности Уметь: применять знания о личностном развитии в профессиональной деятельности Владеть: навыками оценки поведения на основе этических норм в профессиональной деятельности

## Иностранный язык

### 1. Цель освоения дисциплины

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

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины и учебные курсы предыдущего уровня образования.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научно-исследовательская работа аспиранта и написание диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-3. Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	-	Знать: - грамматические основы чтения и перевода специального текста с иностранного на русский язык; лексические основы чтения и перевода специального текста с иностранного на русский язык; структуру научного текста на иностранном языке (тезисов, статьи, аннотации, доклада, реферата); принципы сжатия языкового материала иноязычного текста (аннотирования и реферирования); профессиональную терминологию иностранного языка, сокращения, условные обозначения; речевые клише, используемые в письменной коммуникации и устном общении на иностранном языке (научная статья, тезисы, аннотация, доклад и т.п.); принципы построения диалогической и монологической речи с использованием стандартных и вариативных формул; актуальные проблемы в сфере научно-профессиональных интересов, основываясь на прочитанной

		<p>информации на иностранном языке в научных статьях, отражающих мировой опыт.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать и переводить грамматические конструкции; выявлять и преодолевать грамматические сложности при переводе специального текста с иностранного на русский язык; выявлять и преодолевать лексические сложности при переводе специального текста с иностранного на русский язык; выявлять и исправлять переводческие ошибки; составить научный текст на иностранном языке (тезисы, аннотация, доклад, реферат); аннотировать и реферировать текст на иностранном языке; использовать профессиональную терминологию иностранного языка, сокращения, условные обозначения; употреблять речевые клише, используемые в письменной коммуникации и устном общении на иностранном 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 иностранном языке; обсуждать актуальные проблемы научно-профессиональной сферы, основываясь на прочитанной</li> </ul>
--	--	---

		<p>информации на иностранном языке в научных статьях, отражающих мировой опыт.</p>
<p><b>УК-4.</b> Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>-</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами современных исследований при работе с зарубежной научной литературой по специальности; 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 научно-профессионального опыта.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к письменному переводу с иностранного на русский язык; требования к оформлению параллельного перевода; основные методы современных исследований при работе с зарубежной научной литературой по специальности; принципы оценки и анализа материала в зарубежных источниках по специальности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 специальности, пользуясь современными технологиями; оценивать и анализировать материал в зарубежных источниках по специальности.</li> </ul>

		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основными методами современных исследований при работе с зарубежной научной литературой по специальности;</li><li>навыками оформления параллельного перевода с соблюдением стилистических норм;</li><li>информационными технологиями при работе с иноязычным текстом и подготовке презентации, перевода, реферата;</li><li>навыками оценки и анализа зарубежного опыта по специальности.</li></ul>
--	--	---

## Общая педагогика, история педагогики и образования

### 1. Цель освоения дисциплины

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

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «История и философия науки», «Методика постановки и проведения эксперимента».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технология организации и проведения научно-исследовательской работы», «Научно-исследовательская деятельность».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)		<p>Знать: предмет педагогики – целостный педагогический процесс в его главных составляющих – воспитание, обучение, социализация, а также единство и взаимосвязь этих процессов</p> <p>- сущность, закономерности, 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><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами и технологиями целеполагания, реализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</p>
--	--	---



## Системный подход в диссертационном исследовании

### 1. Цель освоения дисциплины

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

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Системный подход в диссертационном исследовании» относится к вариативной части блока учебного плана. Эта дисциплина базируется на курсах, читаемых 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

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	-	- <b>знать</b> основы методологии науки и методы исследований - <b>уметь</b> разрабатывать методы и методики исследований формулировать и представлять противоречия и гипотезы; - <b>владеть</b> методикой выявления и использования в научно-исследовательской работе элементов понятийного аппарата исследований в профессиональной области
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)	-	- <b>знать</b> методы теоретических и экспериментальных исследований физической природы материалов - <b>уметь</b> реализовывать на практике методы исследований свойств металлов и сплавов - <b>владеть</b> методиками оценки и анализа результатов теоретических и

		экспериментальных исследований
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)	-	<p><b>-знать</b> основы критического анализа и современные методы управления системами профессионального образования</p> <p><b>- уметь</b> оценивать современные научные достижения и генерируемые новые идеи</p> <p><b>- владеть</b> методикой решения исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>

## Физика конденсированного состояния

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у выпускника компетенций в профессиональной области с использованием современных представлений о материалах в твердом и жидком состояниях и изменении их физических свойств при различных внешних условиях.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Методика постановки и проведения эксперимента. История и философия науки

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК- 1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	-	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: теоретические и экспериментальные сведения 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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>конденсированных систем в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками использования современного исследовательского оборудования для получения экспериментальных данных по тематике исследования</p>
<p>способность разрабатывать математические модели построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения (ПК-3)</p>	<p>-</p>	<p>Знать: современные методы исследования веществ в конденсированном состоянии</p> <p>Уметь: разрабатывать технические или технологические приложения на основе современных представлений о материалах в конденсированном состоянии</p> <p>Владеть: навыками прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения</p>

# Приборы и методы физического исследования структуры и свойств перспективных материалов

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – 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 в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Системный подход в диссертационном исследовании»; «Методика постановки и проведения эксперимента»; «Физика конденсированного состояния».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научные исследования; подготовка и сдача государственного экзамена; выполнение диссертационного исследования.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ОПК-1) - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	-	Знать: современные методы и информационно-коммуникационные технологии, применяемые при исследовании структуры и свойств перспективных материалов
		Уметь: осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
		Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования и приборов

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
(ПК-2) - умение экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий	-	Знать: классификацию методов исследования и контроля материалов; понятийный и терминологический аппарат в области методов исследования и контроля материалов Уметь: выбирать из числа существующих методов комплекс испытаний наиболее рациональный Владеть: навыками проведения контроля и диагностики материалов
(ПК-4) - способность разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами	-	Знать: возможности и ограничения основных методов исследования, контроля и диагностики материалов Уметь: разрабатывать технологические карты контроля и испытаний материалов Владеть: навыками самостоятельного использования технических средств

## Физическое материаловедение

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – Сформировать знания о физических закономерностях, определяющих состав, структуру и свойства материалов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Методика постановки и проведения эксперимента Физика конденсированного состояния.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Приборы и методы физического исследования структуры и свойств перспективных материалов, Научно-исследовательская деятельность, Подготовка и сдача государственного экзамена.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-1) готовность проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии	-	Знать: свойства 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
		Владеть: готовностью проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии
(ПК-4) Способность разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной	-	Знать: экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами
		Уметь: разрабатывать экспериментальные методы

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
технологии получения материалов с определенными свойствами		<p>изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами</p> <p>Владеть: способностью разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами</p>



## **Структура и свойства металлических кластеров нано- и микрообъектов**

### **1. Цель освоения дисциплины**

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**

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», «Методы и технологии получения наноматериалов», «Физика конденсированного состояния», «Теория дефектов кристаллической решетки».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научно-исследовательская работа.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
<p>- умением экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий (ПК-2)</p>	-	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 экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий
<p>- способность разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами (ПК-4)</p>	-	Знать: физические свойств материалов
		Уметь: разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами
		Владеть: навыками изучения физических свойств материалов и создания физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами

## Механизмы деформации и разрушения наноматериалов

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать знания об особенностях и механизмах деформации и разрушения материалов и дать навыки об использовании этих знаний на практике.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Методика постановки и проведения эксперимента, Физика конденсированного состояния, Приборы и методы физического исследования структуры и свойств перспективных материалов, Физическое материаловедение.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-1) Умение на научной основе устанавливать количественную и качественную взаимосвязь химического и фазового состава, кристаллической структуры, структурного состояния и физическими, механическими, химическими и другими свойствами металлов и сплавов	-	Знать: количественную и качественную взаимосвязь химического и фазового состава, кристаллической структуры, структурного состояния и физическими, механическими, химическими и другими свойствами металлов и сплавов
		Уметь: устанавливать количественную и качественную взаимосвязь химического и фазового состава, кристаллической структуры, структурного состояния и физическими, механическими, химическими и другими свойствами металлов и сплавов
		Владеть: умением на научной основе устанавливать количественную и качественную взаимосвязь химического и фазового состава, кристаллической структуры, структурного состояния и физическими, механическими, химическими и другими свойствами металлов и сплавов

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
(ПК-2) Умение экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий	-	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: способностью экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий