

**Б1.Б.01 История и философия науки**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** приобретение аспирантами научных, общекультурных и методологических знаний в области философии и истории науки, формирование представлений об истории развития научного мышления в контексте осмысливания проблем специфики генезиса научного знания и методологии, овладение основами и методами научного мышления и культуры; приобретение навыков самостоятельного анализа, систематизации и презентации информации, умения логически и концептуально мыслить.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у аспирантов знаний о специфике науки, истории и моделях становления научной мысли;
- развитие навыков логического, систематического и концептуального мышления и анализа;
- формирование основ научной методологии и анализа;
- развитие представлений об основных концепциях отражающих современный взгляд на научную картину мира.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Философия и история науки» относится к базовому блоку дисциплин Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** наука как феномен культуры; наука как социальный институт; методология науки: сущность, структура, функции; соотношение философии и науки; структура научного познания; методы и формы научного познания; эмпирические и теоретические методы и формы научного познания; наблюдение и эксперимент; гипотеза и теория; научный факт; гипотетико-дедуктивный метод научного познания; понимание и объяснение в науке; ценностное измерение научного познания; стиль научного мышления; научная картина мира и ее эволюция; научная революция как пере-стройка оснований науки; эволюция и типы научной рациональности; классическая научная рациональность; неклассическая научная рациональность; постнеклассическая научная рациональность; модели развития науки; концепции развития науки Т. Куна, И. Лакатоса, К. Поппера, П. Фейерабенда; традиции и новации в науке; динамика развития науки; наука и власть; проблема академической свободы и государственного регулирования науки; сциентизм и антисциентизм как ценностные ориентации в культуре; «науки о природе» и «науки о духе»; этос науки; проблема ответственности ученого; особенности современного этапа развития науки.

**Формы текущей аттестации:** реферат

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) УК-1; УК-2
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) –

**Б1.Б.02 Иностранный язык**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью дисциплины является овладение обучающимися необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в ходе осуществления научно-исследовательской и преподавательской деятельности в области физики и

астрономии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Сфера академического общения: Академическая переписка. Написание заявки на конференцию, заявки на грант, объявления о проведении конференции. Организация поездки на конференцию. Общение на конференции.

Сфера научного общения: Чтение, перевод, аннотирование и реферирование научных текстов. Составление тезисов научного доклада. Подготовка презентации научного доклада. Написание научной статьи.

**Формы текущей аттестации:** индивидуальное задание, реферат

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) УК-3, УК-4, УК-5
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1
- в) профессиональные (ПК) –

## **Б1.В.01 Психологические проблемы высшего образования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения учебной дисциплины

- развитие гуманитарного мышления будущих преподавателей высшей школы, формирование у них профессионально-психологических компетенций, необходимых для профессиональной педагогической деятельности, а также повышение компетентности в межличностных отношениях и профессиональном взаимодействии с коллегами и обучающимися.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- ознакомление аспирантов с современными представлениями о психологической составляющей в основных тенденциях развития высшего образования, в том числе в нашей стране; о психологических проблемах высшего образования в современных условиях; теоретической и практической значимости психологических исследований высшего образования для развития психологической науки и обеспечения эффективной педагогической практики высшей школы;
- углубление ранее полученных аспирантами знаний по психологии, формирование систематизированных представлений о психологии студенческого возраста, психологических закономерностях вузовского образовательного процесса;
- усвоение аспирантами системы современных психологических знаний по вопросам личности и деятельности, как студентов, так и преподавателей;
- содействие формированию у аспирантов психологического мышления, проявляющегося в признании уникальности личности студента, отношении к ней как к высшей ценности, представлении о ее активной, творческой природе;
- формирование у аспирантов установки на постоянный поиск приложений усвоенных психологических знаний в решении проблем обучения и воспитания в высшей школе;
- воспитание профессионально-психологической культуры будущих преподавателей высшей школы, их ориентации на совершенствование своего педагогического мастерства с учетом психологических закономерностей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Психологические проблемы высшего образования» относится к вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** педагогическая психология, психология образования, психология высшего образования, психология профессионального образования, психологические и социально-

психологические особенности студентов, психофизиологическая характеристика студенческого возраста, психология личности студентов, мотивационно-потребностная сфера личности студента, эмоционально-волевая сфера личности студента, структурные компоненты личности студента, психология сознания и самосознания студентов, профессиональное самосознание, учебно-профессиональная концепция, учение, учебно-профессиональная деятельность студентов, психологическая готовность абитуриентов к обучению в вузе, мотивация поступления в вуз, мотивация учения студентов, самоорганизация учебной деятельности студентов, интеллектуальное развитие студентов, когнитивные способности студентов, психология студенческой группы, студенческая группа как субъект совместной деятельности, общения, взаимоотношений, психология личности преподавателя, взаимодействие преподавателя со студентами, субъект-субъектные отношения, педагогическое общение преподавателя и его стили, коммуникативные барьеры, коммуникативная компетентность, конфликты в педагогическом процессе, конфликтная компетентность преподавателя, «профессиональное выгорание» и его психологическая профилактика, саморегуляция психических состояний преподавателя, педагогические деформации личности преподавателя высшей школы, прикладные проблемы психологии высшего образования, психологические аспекты качества высшего образования, психологическая служба вуза.

**Формы текущей аттестации:** реферат

**Форма промежуточной аттестации:** -

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) УК-5
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) ПК-1, ПК-2

## **Б1.В.02 Актуальные проблемы педагогики высшей школы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** развитие гуманитарного мышления будущих преподавателей высшей школы, формирование у них педагогических знаний и умений, необходимых для профессиональной педагогической деятельности, а также для повышения общей компетентности в межличностных отношениях с коллегами и обучаемыми.

Обозначенная цель достигается путем решения следующих задач:

- 1) ознакомление аспирантов с современными представлениями о предмете педагогики высшей школы, основными тенденциями развития высшего образования, за рубежом и в нашей стране;
- 2) формирование систематизированных представлений о студенте как субъекте образовательного процесса вуза, педагогических закономерностях образовательного процесса в высшей школе;
- 3) изучение современных педагогических технологий образовательного процесса в вузе;
- 4) формирование установки на постоянный поиск приложений усвоенных педагогических знаний в решении проблем обучения и воспитания в высшей школе;
- 5) воспитание профессионально-педагогической культуры будущих преподавателей высшей школы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Актуальные проблемы педагогики высшей школы» относится к вариативной части блока Б1.

Учебная дисциплина «Актуальные проблемы педагогики высшей школы» является логическим продолжением и изучается после такой дисциплины, как «Психологические проблемы высшего образования», и является базой для прохождения аспирантами педагогической практики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Общая характеристика системы высшего профессионального образования в современных условиях. Методологические подходы к исследованию проблем педагогики высшего образования. Характеристика педагогической деятельности преподавателя в учреждениях профессионального образования. Характеристика целостного педагогического процесса в учреждениях профессионального образования. Технологии, формы, методы обучения в профессиональном образовании. Проблемы личностно-профессионального становления студентов – будущих специалистов. Профессиональное воспитание будущего специалиста в высшей школе.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) УК-5
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) ПК-1, ПК-2

**Б1.В.03 Физика конденсированного состояния****Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью данной учебной дисциплины является систематическое изложение основ физики конденсированных материалов, включающих основы атомной электронной структуры твердых тел, природы их электрических, оптических и магнитных свойств, методы исследований.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина относится к вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Современная физика конденсированного состояния и направления ее развития;
2. Современные представления об атомной структуре кристаллических и аморфных твердых тел;
3. Предложения, используемые для анализа электронной структуры твердых тел и современные комплексы для расчета электронного строения и оптических свойств твердых тел
4. Экспериментальные подходы для исследования электронного строения и свойств твердых тел, в том числе использование синхротронного излучения

**Формы текущей аттестации:** индивидуальное задание, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20

**Б1.В.04 Современные и перспективные направления развития физики и астрономии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Рассмотреть основные и наиболее перспективные направления развития физики и астрономии на ближайшие 20 лет.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина относится к вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Современная физика конденсированного состояния и направления ее развития.

Современная экспериментальная физика и направления ее развития. Современная физика конденсированного состояния и направления ее развития. Современная ядерная физика и направления ее развития. Современная Физика конденсированного состояния и спектроскопия. Современная радиофизика и направления ее развития. Современная электроника и направления ее развития. Современная астрономия и астрофизика. Современные приборы для исследования физических явлений.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) УК-1
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) ПК-19; ПК-20

## **Б1.В.05 Теория и практика диэлектрической спектроскопии в физике твердого тела**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дать углубленные знания по диэлектрической спектроскопии конденсированных сред, как одном из наиболее информативных методов диагностики материалов разного структурного типа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина относится к вариативной части блока Б1

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из восьми разделов. 1. Основные определения. Поляризация и перенос заряда. 2. Релаксация и модель Дебая. 3. Описание дебаевского отклика. 4. Недебаевский отклик. 5 Математические методы описания релаксационных явлений в твердых телах. 6. Методика и техника измерений. 7. Неоднородные материалы. 8. Применение методик диэлектрической спектроскопии в исследованиях сегнетоэлектрических материалов.

**Формы текущей аттестации:** индивидуальное задание, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20

## **Б1.В.ДВ.01.01 Нанотехнологии и наноматериалы. Мировые достижения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение основных понятий, методов, ознакомление с достижениями и перспективами современного состояния исследований нанокристаллических материалов, влияния нанокристаллического состояния на микроструктуру и механические, теплофизические, оптические, магнитные свойства металлов, сплавов и твердофазных соединений; методов получения изолированных наночастиц, ультрадисперсных порошков и компактных нанокристаллических материалов; размерных эффектов в изолированных наночастицах и компактных нанокристаллических материалах; модельных представлений, объясняющих особенности строения и аномальные свойства веществ в нанокристаллическом состоянии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Физикаnanoструктур основные типы композиционных гетероструктур: одиночный гетеропереход, квантовая яма, барьер, системы квантовых ям и барьера, сверхрешетки, квантовые проволоки и квантовые ямы; гетероструктуры I, II и III родов; описание электронных состояний гетероструктур методом огибающей. Материалы и методы нанотехнологии: функциональные и конструкционные наноматериалы неорганической и органической природы; гетерогенные процессы формирования nanoструктур и наноматериалов: молекуллярно-лучевая эпитаксия, эпитаксия металлоорганических соединений из газовой фазы, коллоидные растворы, золь-гель технология, методы молекуллярного наслаждения, электрохимические методы, сверхбыстрое охлаждение, сверхтонкие пленки металлов и диэлектриков. Методы получения упорядоченных nanoструктур: искусственное наноформообразование, самоорганизация при эпитаксиальном росте, методы синтеза нанокристаллов осаждением в nanoструктурированные матрицы; пучковые методы нанолитографии: электронная, ионная, рентгеновская; радиационные методы формирования nanoструктур: образование nanoструктур при кристаллизации аморфизованных слоев, формирование квантовых точек и проволок при ионном синтезе.

Методы зондовой нанотехнологии; контактное и бесконтактное формирование нанорельефа поверхности подложек; локальная глубинная модификация поверхности подложек; межэлектродный массоперенос с нанометровым разрешением, модификация свойств среды в зазоре между туннельным зондом и подложкой; электрохимический массоперенос; массоперенос из газовой фазы; локальное анодное окисление; атомная структура и микромеханика нанотрубок на подложках.

**Формы текущей аттестации:** индивидуальное задание, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) УК-1
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) ПК-19; ПК-20

### **Б1.В.ДВ.01.02 Наносистемная техника. Мировые достижения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение основных понятий, методов, современного состояния и перспектив развития реальных устройств оптоэлектроники и наносистемной техники на основе гетеронаноструктур, нанопористых и наноструктурированных материалов

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Резонансное туннелирование; гетеролазеры на межзонных переходах; униполярные лазеры на межзонных переходах; оптические свойства гетероструктур, фотонные кристаллы; целочисленный и дробный квантовые эффекты Холла (промежуточная статистика и дробные заряды); мезоскопические системы; баллистический транспорт; слабая локализация; кулоновская блокада туннелирования; нанокластеры; электронная структура и физические свойства фуллеренов и нанотрубок; магнитныеnanoструктуры, гигантское магнитоспротивление и спин зависящее туннелирование.

**Формы текущей аттестации:** индивидуальное задание, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) УК-1
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) ПК-19; ПК-20

### **Б1.В.ДВ.02.01 Современная физика ферроиков**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дать развернутое представление о современном состоянии, достижениях, перспективах и практическом значении исследований в физике ферроиков.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина включает основных разделов.

1. Современный взгляд на теорию спонтанной поляризации.
2. Слоистые и магнитные сегнетоэлектрические оксиды.
3. Электронные сегнетоэлектрики.
4. Наноразмерные сегнетоэлектрики.
5. Эпитаксиальные оксидные пленки.

6. Сегнетоэлектрические релаксоры и дипольные стекла.
7. Сверхрешетки.
8. Домены и доменные стенки - новые результаты.
9. Доменная и деформационная инженерия.

**Формы текущей аттестации:** индивидуальное задание, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) –
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20

## **Б1.В.ДВ.02.02 Сегнетоэлектрические композиты, наноструктуры и мультиферроики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Сформировать современное представление и практические знания по физике сложных упорядоченных структур разного типа и состава: композитов и мультиферроиков, включая их наноструктурированные виды

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина включает восемь основных разделов.

1. Композиты, их классификация, симметрия и связность.
2. Фрактальность поверхностей раздела фаз в композитах.
3. Размерные эффекты в сегнетоэлектриках.
4. Сегнетоэлектрические нанокомпозиты - смесевые и типа внедрения на основе пористых матриц.
5. Магнитоэлектрическое взаимодействие. Мультиферроики и их типы.
6. Магнитоэлектрические явления в мультиферроиках.
7. Микроскопические механизмы магнитоиндукционной электрической поляризации.
8. Возможные практические применения магнитоэлектрических материалов.

**Формы текущей аттестации:** индивидуальное задание, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) –
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20

## **ФТД.В.01 Современные технологии обучения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Формирование базовых теоретических и практических знаний по профессионально-ориентированному обучению в области естественнонаучного образования.

Задачи дисциплины следующие:

1. Определить научные подходы к понятию “технологии обучения”.
2. Сформировать систему знаний о технологии профессионально ориентированного образования.
3. Научить аспирантов методически грамотно готовиться к учебному занятию: определять дидактические цели, задачи, выделять структуру занятия, выбирать методы, форму, средства обучения контроля и коррекции.
4. Сформировать умение использовать новые образовательные технологии в

организации учебно-воспитательного процесса.

5. Воспитывать уважение прав и свобод других людей, готовность работать в коллективе.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина относится к блоку ФТД Факультативы.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Профессиональные задачи преподавателя по направлению «Физика». Федеральные государственные образовательные стандарты по направлению «Физика». Научно-методическая работа преподавателя. Методика обучения, основанная на теории поэтапного формирования умственных действий. Способы задания целей обучения. Принципы отбора содержания дисциплин направления «Физика» и их структурирование. Формы организации учебного процесса. Годовое планирование. Подготовка к преподаванию темы. Проверка достижений студентов целей обучения. Цели обучения физике в высшей школе. Особенности структуры и содержания курсов направления «Физика» высшей школы. Особенности методики обучения дисциплинам по направлению «Физика». Разработка занятия изучения нового физического материала. Разработка занятий, на которых у студентов формируются методы получения физических знаний разных типов. Этап применения нового знания: его цель, структура, дидактические средства (задачи-упражнения и учебные карты), программа действий преподавателя и студентов. Создание дидактических средств, организующих самостоятельную учебную деятельность студентов. Этап актуализации знаний и действий (умений): его цель, дидактические средства, формы организации. Разработка этапа актуализации знаний и контрольного этапа урока. Методика организации лабораторных работ. Физические теории – взгляд с точки зрения философа и профессионала. Особенности обучения студентов обобщенному приему выявления устойчивых связей и отношений между физическими величинами на эмпирическом уровне познания. Особенности обучения студентов теоретическим методам получения физических знаний. Методика обучения студентов планированию своих действий при решении задач и упражнений. Организация самостоятельной познавательной деятельности студентов при работе с различными источниками информации. Понятие уровневой дифференциации обучения, ее форм. Система профильного обучения дисциплинам направления «Физика», особенности организации учебных занятий в аудиториях и лабораториях разного профиля. Планирование системы текущей диагностики достижений студентов. Развитие приемов самоконтроля у студентов. Создание дидактического материала разного уровня. Организация процесса итогового повторения и систематизация знаний по физике перед итоговой аттестацией. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Отбор содержания учебного материала при проектировании и конструировании технологии обучения. Основные понятия. Принципы формирования содержания учебного материала, семантическая единица информации. Структурирование содержания учебного материала как этап проектирования и конструирования технологии обучения. Сущность процесса структурирования, формы структурирования, методика работы преподавателя по отбору и структурированию содержания учебного материала. Определение требуемых уровней усвоения содержания изучаемого материала. Существующая классификация уровней усвоения содержания изучаемого материала и их характеристика. Обоснование системы управления познавательной деятельностью студентов в рамках профессионально-ориентированной технологии обучения. Основные понятия системы управления познавательной деятельностью студентов, принципы и уровни управления познавательной деятельностью студентов, этапы управленческой деятельности, функции управления. Обоснование логики организации педагогического взаимодействий преподавателя и студентов. Фронтальные коммуникативные ситуации, коллективные

коммуникативные ситуации, групповые коммуникативные ситуации. Характеристика технологической карты. Оценка эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Контроль и оценка эффективности учебного процесса: сущность, содержание и организация. Характеристика эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Контроль, проверка, оценивание, оценка. Основные функции системы контроля и оценки. Дидактические требования к системе контроля и оценки. Принципы организации контроля и оценки. Методы, виды и формы контроля. Оценка эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Педагогическое тестирование как средство контроля и оценки эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Характеристика педагогического теста, состав, уровень трудности и сложности заданий теста, критерии тестовых заданий. Виды педагогических тестов.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) ПК-1, ПК-2

### **ФТД.В.02 Искусство публичного выступления**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель дисциплины состоит в том, чтобы научится выступать на научных конференциях и других мероприятиях естественно-научного профиля, научится вести презентацию перед потенциальным инвестором, представлять результаты научно-исследовательской деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина относится к блоку ФТД Факультативы.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основные подходы ведения научной дискуссии. Подготовленная и неподготовленная аудитория. Искусство подготовки презентации продуктов, содержащих. Секреты ораторского искусства. Поведение перед инвесторами. Опыт современных и наиболее перспективных стартапов. Грамотные ответы на вопросы. Работа над своим продуктом.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) универсальные (УК) УК-4
- б)
- общепрофессиональные  
(ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) –