Аннотации рабочих программ дисциплин
направление подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия
направленность – Физика конденсированного состояния

Содержание

БК.Б.1	История и философия науки	2
БК.Б.2	Иностранный язык	4
БК.Б.3	Методология научных исследований и особенности проектной работы по направлению	6
БК.В.1	Физика конденсированного состояния	8
БП.В.1	Система нормативно-правового и информационного сопровождения научно-образовательного процесса в вузе	12
БП.В.2	Научно-исследовательский семинар	15
БП.В.3	Педагогика и психология высшей школы	19
БК.ВВ.1.1	Физика магнитоэлектриков	21
БК.ВВ.1.2	Физика пьезо- и сегнетоэлектриков	24
БК.ВВ.2.1	Физика ферритов	27
БК.ВВ.2.2	Квантовые явления в конденсированных средах	30
Б2.В.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)	34
Б2.В.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	36
Б3.В.1	Научно-исследовательская деятельность	39
Б3.В.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	40
Б4	Государственная итоговая аттестация	41

История и философия науки

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов). Курс 1, 1-й, 2-й семестры.

Дисциплина "История и философия науки" является важной составной частью общей подготовки аспирантов и соискателей к защите кандидатской диссертации. Его изучение включает в себя лекционный курс и практические занятия по истории отраслей наук, философии науки, философским и методологическим проблемам отраслей наук, а также подготовку и написание реферата по истории соответствующей отрасли наук.

Цели «Дисциплины (модуля)»

Подготовка к сдаче кандидатского экзамена по истории и философии науки в соответствии с требованиями государственного стандарта по соответствующему направлению подготовки.

Задачи «Дисциплины (модуля)»

- Развитие способности проектировать и осуществлять комплексные исследования, анализировать, творчески мыслить и профессионально аргументировать.
- Повышение уровня философской культуры будущего специалиста, расширение его кругозора и базы профессиональных знаний о природе научного знания, основных разделах современной философии науки, ее функциях и целях.
- Освоение форм и методов научного познания для изложения профессиональных знаний.

Развитие умения использовать в сфере профессиональной деятельности полученные знания, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Процесс изучения **«Дисциплины (модуля)»** направлен на формирование компетенций:
- УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
- ПК-1: способность учитывать современные тенденции развития физики конденсированного состояния в своей профессиональной деятельности

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, основных методологических и мировоззренческих проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития, возможных сфер и направления профессиональной самореализации; приемов и технологии целеполагания и целереализации; путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития, истории развития представлений о физике конденсированного состояния.

Умений использования в исследовательской деятельности принципов системного научного мировоззрения; применения базовых знаний истории и философии науки для проведения научных исследований и решения профессиональных задач, постановки цели,

задачи и применения технологии самоопределения, умений самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвижения гипотезы для их решения и анализа, умений критически оценивать и философски осмысливать современные тенденции развития научных знаний в области физики конденсированного состояния.

Владения навыками методологического анализа теоретических и прикладных исследований, а также навыками решения проектных и исследовательских задач на основе знаний в области истории и философии науки, навыками управления и организации самостоятельной деятельности по самосовершенствованию и профессиональному развитию, философскими приемами и навыками анализа путей развития физики конденсированного состояния.

Содержание разделов учебной дисциплины:

Раздел 1. История физики.
Наука древних цивилизаций Востока. Наука и физика античного общества. Средневековая наука и наука эпохи Возрождения: физические знания. Научная революция 17-18 веков. Наука и физика в 19 веке. Современная физика.
Раздел 2. Основы философии науки.
Предмет и основные концепции современной философии науки и роль науки в развитии культуры и цивилизации. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции. Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Наука как социальный институт.
Раздел 3. Философские проблемы физики.

Место физики в системе наук. Онтологические проблемы физики. Проблемы пространства и времени. Проблемы детерминизма. Познание сложных систем и физика. Проблема объективности в современной физике. Физика, математика и компьютерные науки.

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов, дискуссия, реферат;

- рубежная аттестация (9 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий. Максимальное количество баллов 25;

- семестровая аттестация (18 неделя учебного графика). Максимальное количество баллов за 1-й семестр 50 - «зачёт». Максимальное количество баллов за 2-й семестр 100 - «экзамен».

Иностранный язык

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов). Курс 1, 1-й, 2-й семестр.

Основной **целью** обучения иностранному языку является совершенствование профессионально ориентированной межкультурной коммуникативной компетенции аспирантов (соискателей), развитие языковых навыков и речевых умений на основе межкультурного подхода; обучение самостоятельному применению этих знаний в научной и профессиональной деятельности; использование иностранного языка как средства профессионального обучения в научной среде.

Процесс изучения дисциплины «Иностранный язык» направлен на освоение компетенций:
универсальной УК-4:
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
профессиональной ПК-2:
- способностью планировать и организовывать экспериментальные исследования, научные семинары в области физики конденсированного состояния, уметь составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках, специфичной терминологии по направлению исследований, в том числе на иностранном языке, используемой при составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей.

Умений выстраивать научную коммуникацию на государственном и иностранных языках с использованием современных методов и технологий, составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи, в том числе на иностранном языке.

Владения современными методами и приемами научной коммуникации на государственном и иностранном языках, навыками коммуникаций, в том числе на иностранном языке, в области физики конденсированного состояния.

Содержание разделов учебной дисциплины:

1.1 Необходимость изучения особенностей и методов перевода научной литературы и терминологии. Словари и вспомогательная литература. Ведение рабочего словаря терминов.
1.2 Многозначность служебных и общенаучных слов. Механизм словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов). Сокращения, правила прочтения формул, символов.
1.3 Анализ лексических трудностей перевода. Смешение графического облика слов. «Ложные друзья переводчика».

1.4 Отступление от твердого порядка слов. Инверсия, усилительные конструкции, усеченные грамматические конструкции (бессоюзные придаточные, эллиптические предложения), атрибутивные комплексы (цепочки слов).
1.5 Трудности перевода страдательного залога. Сослагательное наклонение. Условные предложения. Неличная форма глагола (причастие, герундий, инфинитив), их синтаксические функции и обороты с ними.
1.6 Обработка и компрессия научной информации. Реферирование и аннотирование текстов. Различия между рефератом и аннотацией. Виды аннотаций. Основные штампы, необходимые для написания аннотации.
1.7 Избранное направление научной деятельности: поисковое, просмотровое, ознакомительное и изучающее чтение текстов по направлению научной работы. Написание аннотаций.
1.8 Речевые стратегии и тактики представления информации и научно-исследовательской работы (знакомство, представление, характеристика области и объектов исследования, обмен научной информацией, научное общение, составление ситуативных диалогов).
1.9 Индивидуальное чтение научной литературы по направлению научного исследования.

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов, дискуссия, реферат;

- рубежная аттестация (9 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий. Максимальное количество баллов 25;

- семестровая аттестация (18 неделя учебного графика). Максимальное количество баллов за 1-й семестр 50 - «зачёт». Максимальное количество баллов за 2-й семестр 100 - «экзамен».

Методология научных исследований и особенности проектной работы по направлению

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов). Курс 1, 1-й и 2-й семестры.

Дисциплина призвана создать широкий когнитивный, эпистемологический и нарративный контекст. Он имеет двойную цель: показать аспирантам объективную сторону науки как корпорации по получению нового знания и субъективные аспекты творческих занятий будущего профессионала, где методология исследований играет роль эвристических предписаний, снижающих риски неудачи. дисциплина позволяет аспиранту: 1) получить целостное представление о науке как целеустремленной системе деятельности в конкурентной среде, её жизненном цикле, типологии её субъектов; 2) квалифицировать свою научную работу по признакам уровня творческой продуктивности; 3) рефлексировать собственные принципы творчества, проводимого в коллективе, вовлеченном в инновационный процесс; 4) выработать систему критериев для оценки эффективности методологических средств, процесса и результатов своих исследований; 5) осознать и освоить нормы содержательной коммуникации в научном сообществе, используя в качестве практики формулирование защищаемых положений в своей диссертации и их аргументированные оценки.
Целью освоения дисциплины является формирование у аспирантов представлений об особенностях научно исследовательской работы (НИР) как сложной целеустремленной системе деятельности в контексте инновационного процесса.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний: базовых определений понятий "факт", "закономерность", "закон", "формула", "принцип", "понятие", "модель", "теория", "научный метод" и др.; общих сведений о принципах проведения научных исследований, выборе методов исследований, оценке их результатов и проблем, возникающих при этом; основ системы целенаправленных систем деятельности; репликационную природу генезиса, развития и распространения знаний; идеалов научности в современной трактовке.

Умений: отличать объект исследования от предметов исследования, оперируя принципом наблюдаемости и концепцией наблюдателя за наблюдателем; обоснованно квалифицировать уровень своей НИР; отличать высказывание научное от технического; формулировать защищаемое положение и аргументировать его достоверность; толковать современное состояние, тенденции, перспективы развития физики конденсированного состояния.

Владения: навыками рефлексии выбираемых методов научных исследований; навыками аргументации актуальности, научной ценности, практической значимости результатов своей НИР; стереотипами коммуникации в научном сообществе; приёмами анализа конкурентных направлений НИР в области физики и астрономии.

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов;
- рубежная аттестация (9 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий. Максимальное количество баллов за семестр 35;

- семестровая аттестация (18 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий (устный опрос в сопровождении презентации). Максимальное количество баллов за семестр 75 - «зачёт».

Физика конденсированного состояния

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов). Курс 4, 7-й семестр.

Цель освоения дисциплины
Дисциплина «Физика конденсированного состояния» имеет своей целью формировать у обучающихся профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01«Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля подготовки – 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

Задачи дисциплины
Теоретическое и экспериментальное изучение физической природы свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, диэлектриков и в том числе материалов световодов как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления. Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств неупорядоченных неорганических и органических систем, включая классические и квантовые жидкости, стекла различной природы и дисперсные системы. Изучение экспериментального состояния конденсированных веществ (сильное сжатие, ударные воздействия, изменение гравитационных полей, низкие температуры), фазовых переходов в них и их фазовые диаграммы состояния. Теоретическое и экспериментальное исследование воздействия различных видов излучений, высокотемпературной плазмы на природу изменений физических свойств конденсированных веществ. Разработка математических моделей построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирование изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения. Разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний: основ высшей математики, законов естественных наук, применяемых в физике конденсированного состояния; физических законов, методов физики конденсированного состояния; основных принципов экспериментальных исследований; физических методов исследования и описания конденсированного состояния вещества;.

Умений: использовать аппарат высшей математики при описании фундаментальных свойств конденсированных веществ; применять законы естественных наук в теоретических и экспериментальных исследованиях конденсированных веществ; применять физические законы; применять методы физики конденсированного состояния; проводить эксперименты; готовить сообщения на научно-практической конференции с широким спектром тематики; работать с информацией в области физики конденсированного состояния из различных источников: отечественной и зарубежной периодической литературой, монографий и учебников, электронных ресурсов Интернет.

Владения: навыками применения базовых знаний в области математики и естественных наук в определенной области физики конденсированного состояния; теоретическими и экспериментальными методами определения физических характеристик твердотельных веществ; физическими законами для решения задач; методами физики конденсированного состояния при решении задач; экспериментальными методиками;

методами обработки полученных данных, визуализации результатов работы с применением современного программного обеспечения.

Содержание разделов учебной дисциплины:

- Введение.
- Структура и симметрия кристаллов.
- Методы исследования кристаллической структуры.
- Типы связей в кристаллах.
- Фононы и колебания решетки.
- Упругие свойства кристаллов.
- Теплоемкость диэлектрических кристаллов.
- Свойства диэлектриков.
- Электроны в металлах. Плазменные колебания электронного газа. •Энергетическая зонная структура.
- Полупроводники.
- Магнитные свойства твердых тел.
- Дефекты кристаллической структуры.
- Низкотемпературная и высокотемпературная сверхпроводимость.

Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» относится к вариативной части блока «Обязательные дисциплины» (Модули направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена).

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов;
- рубежная аттестация (9 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий. Максимальное количество баллов 75;
- семестровая аттестация (18 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий (устный опрос в сопровождении презентации). Максимальное количество баллов 150 - «кандидатский экзамен».

Система нормативно-правового и информационного сопровождения научно-образовательного процесса в вузе

Общая трудоёмкость модуля – 4 ЗЕ (144 часов). Курс 1, 2-й семестр.

Целью изучения дисциплины «Система нормативно-правового и информационного сопровождения научно-образовательного процесса в вузе» является формирование у выпускников аспирантуры знаний законодательной и нормативной базы функционирования системы высшего образования Российской Федерации, понимания организационных основ и структуры управления научно-образовательным процессов в вузе, умений для работы в образовательном правовом пространстве. Расширение представлений о возможностях современных средств информационных технологий; рассмотрение принципов функционирования современной информационной образовательной среды, созданной на основе средств информационных технологий; ознакомление с методическими приемами эффективного применения средств информационных технологий в образовательном процессе. Развитие информационной культуры аспирантов и понимание ими возможностей использования информационных и коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины «Система нормативно-правового и информационного сопровождения научно-образовательного процесса в вузе»:

- ознакомиться с принципы формирования нормативно-правового обеспечения образования в РФ, основными законодательными актами РФ и документами международного права по вопросам высшего образования, структурой и видами нормативных правовых актов, особенности их использования в образовательной практике вузов;
- научиться использовать нормативные документы по высшему образованию для организации и сопровождения научно-образовательного процесса в вузе;
- приобрести навыки использования средств информационных технологий в профессиональной деятельности;

повысить уровень подготовки к организации самостоятельной научной деятельности на основе использования современных средств информационных технологий.

Процесс изучения **«Дисциплины»** направлен на освоение компетенций:

Код	Наименование компетенции	Содержание компетенции
УК-3	Универсальная	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.
ОПК-2	Общепрофес-сиональная	Владение культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий
ПК-3	Профессиональная	Способность использовать данные различных отраслей педагогической науки, результаты сравнительных и междисциплинарных научно-педагогических исследований для совершенствования содержания педагогических дисциплин и образовательной практики

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний принципов формирования нормативно-правового обеспечения образования в Российской Федерации, основных законодательных актов РФ и документов международного права по вопросам высшего образования, структуры и видами нормативных правовых актов, особенности их использования в образовательной практике вузов. Современных средств информационных технологий, принципов функционирования современной информационной образовательной среды, созданной на основе средств информационных технологий,

Умений использования нормативных документов по высшему образованию для организации и сопровождения научно-образовательного процесса в вузе. Умений использования методических приёмов эффективного применения средств информационных технологий в образовательном процессе.

Владения навыками использования средств информационных технологий в профессиональной деятельности, организации самостоятельной научной деятельности на основе использования современных средств информационных технологий.

Содержание разделов учебной дисциплины:

Раздел 1 «Система нормативно-правового сопровождения научно-образователь-ного процесса в вузе».

1.1 Государственная политика РФ и нормативно-правовое регулирование в сфере образования.

Нормативно-правовое поле педагогической системы вуза. Виды регламентов управления научно-образовательным процессом в вузе. Общая характеристика законодательства в области образования.

1.2 Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования («Порядок»). Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 N 1367 (ред. от 15.01.2015.)

1.3 Государственный стандарт образования (ФЗ №309-ФЗ от 1.12.07 г.).

Ведущие функции стандарта. Образовательный стандарт: особенности подхода. Федеральные Государственные образовательные стандарты (ФГОС) ВО.
1.4 Международные стандарты и нормативные документы по обеспечению качества ВО. Формирование европейской системы обеспечения качества высшего образования, Болонский процесс. Согласованные европейские стандарты и правила системы обеспечения качества - ключевые характеристики структуры Общеевропейского образовательного пространства. (стандарты и директивы ENQA). Россия в Болонском процессе. Методологические и нормативные основы построения системы менеджмента качества (СМК) образовательного процесса в вузе.
1.5 Локальные нормативные акты для управления образовательной деятельности вуза. Организация и сопровождение учебного процесса.
Раздел 2 «Система информационного сопровождения научно-образовательного процесса в вузе»*:*
2.1 Возможности современной информационной образовательной среды вуза.
Принципы реализации информационно-образовательной среды вуза. Информационная образовательная среда Российского образования. Федеральные образовательные порталы. Информационная образовательная среда как средство организации информационной деятельности преподавателя и обучающегося. Программные комплексы для организации информационной среды вуза.

2.2 Информационные технологии в научном исследовании.
Алгоритмы поиска в сети Интернет. Поисковые машины и порталы Понятие простого и расширенного поиска. Ключевые слова и фразы для поиска. Алгоритмы поиска. Поиск и национальные языки. Поисковые машины и порталы. Google, Bing, Yandex, Rambler, GoogleScolar и другие.
База данных РИНЦ. Особенности оформления научных и учебно- методических публикаций Графические редакторы. Сетевые сообщества Взаимодействие ученых и исследователей посредством сетевых технологий. Образовательные порталы.
Прикладные возможности телеинформационных систем. Понятие телекоммуникации. Компьютерные сети как средство реализации практических потребностей. Понятие и модели протоколов обмена информацией. электронная почта. Использование социальных сетевых сервисов в научной деятельности.
Сайты со статистической информацией. Математические пакеты обработки эмпирических данных. Компьютерное математическое моделирование. Интеллектуальные системы решения вычислительных задач и моделирования. Математические пакеты. Электронные таблицы. Табличные процессоры.
Представление результатов научных исследований (мультимедийные презентации, электронные публикации). Технология подготовки мультимедиа презентаций. Требования к оформлению презентаций и публикаций.

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов;

- рубежная аттестация (10 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий. Максимальное количество баллов 100;

- семестровая аттестация (21 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий (устный опрос в сопровождении презентации). Максимальное количество баллов 200 - «зачёт».

Научно-исследовательский семинар

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов). Курс 2, 3-й семестр.

Целью дисциплины (модуля) «Научно-исследовательский семинар» является формирование и развитие компетентности аспирантов для выполнения научно-исследовательской работы в области твердотельной электроники, подготовка к участию в научных конференциях и публикациях в научных изданиях.

Основными задачами дисциплины (модуля) являются:
- формирование основ научного мышления аспирантов;
- овладение базовыми навыками написания, оформления и защиты научных работ;
- развитие аспирантами знаний и навыков поиска и оценки научной информации;
- формирование и развитие навыков работы с научными текстами;
- формирование и развитие навыков публичного представления результатов исследований с использованием современных технологий;
- формирование и развитие навыков научной дискуссии, презентации и апробации научных работ, презентации результатов научных исследований.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на освоение компетенций:
- УК-1 (универсальная компетенция) – 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-5 (универсальная компетенция) – способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- ОПК-1 (общепрофессиональная компетенция) – владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- ОПК-2 (общепрофессиональная компетенция) – владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
- ОПК-5 (общепрофессиональная компетенция) – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;
- ПК-2 (профессиональная компетенция) – способность планировать и организовывать экспериментальные исследования, научные семинары в области электроники, уметь составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи;
- ПК-4 (профессиональная компетенция) – способность использовать результаты исследований, знание закономерностей и тенденций развития электроники для совершенствования стратегии деятельности предприятий, НИИ и КБ радиоэлектронного комплекса.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний: методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; этических норм профессиональной деятельности; методологии теоретических и экспериментальных исследований в области физики конденсированных состояний; совокупности способов и методов по эффективной организации научно-исследовательского процесса с целью получения научно-значимых результатов в области профессиональной деятельности и их

использованию при обоснованном принятии решений; особенностей организации и контроля качества образовательного процесса по программам ВО в области физики конденсированных состояний; актуальные технические проблемы, задачи и вопросы в области физики конденсированных состояний; специфической терминологии по направлению исследований, в том числе на иностранном языке, используемой при составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей; современных методологий научных исследований и особенностей проектной работы по технической и технологической разработке современной электронной компонентной базы; делать аргументированное обоснование выбранного метода повышения эффективности применения разрабатываемых приборов и устройств.

Умений: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и конструкторско-технологических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов; Уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения научных исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах; осуществлять выбор адекватных и эффективных методов теоретического и экспериментального исследования; применять методы, способы и средства, отвечающие требованиям научных исследований, по видам профессиональной деятельности, в т.ч. с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; использовать педагогически обоснованные формы и методы организации аудиторной и самостоятельной работы обучающихся; составлять и оформления научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи, в том числе на иностранном языке; обоснованно выбирать измерительное и диагностическое оборудование при организации экспериментальных исследований; выявлять проблемные места в области современной электронной компонентной базы, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач.

Владения: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и конструкторско-технологических задач, в том числе междисциплинарных областях; навыками оценки последствий принятого решения и ответственности за него перед обществом; навыками в использовании методов и средств теоретических и экспериментальных исследований в области физики конденсированного состояния; научно-обоснованными приемами целеполагания, планирования и организации исследований, навыками использования различных информационных ресурсов и практическим опытом применения электронных систем проектирования и пакетов прикладных программ в профессиональной деятельности; навыками и практическим опытом проведения занятий по программам ВО; навыками коммуникаций, в том числе на иностранном языке; передовыми программными продуктами и новейшими аппаратными средствами проведения теоретических и экспериментальных исследований.

Содержание разделов учебной дисциплины:

1. Научно-исследовательская работа – виды и форма, содержание, особенности. Анализ и оценка современных научных достижений Специфика научно-исследовательской работы аспирантов.
2. Выбор направления и формулировка темы научного исследования. Постановка целей и задач. Гипотезы. Предмет и объект исследования. Методология теоретических и экспериментальных исследований.
3. Работа с источниками, цитирование, оформление ссылок и списка литературы, сбор материалов для практической части работы. Общая культура научного исследования.

4. Методы научного исследования, их классификация. Содержание и логика научной работы. Способность планировать и организовывать научные исследования.
5. Представление итогов научной работы - речь, презентация, раздаточные материалы, правила публичных научных выступлений.
6. Общие требования и структура научной работы.
7. Подготовка, презентация научной работы и публичная защита.
8. Обсуждение статей. Этические нормы.

Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина (модуль) БП.В.2 «Научно-исследовательский семинар» *изучается на втором курсе в 3 семестре и входит в блок дисциплин (модулей) БП.В, направленных на подготовку к преподавательской деятельности.*

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов;

- рубежная аттестация (9 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий. Максимальное количество баллов 75;

- семестровая аттестация (21 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий (устный опрос в сопровождении презентации). Максимальное количество баллов 150 - «зачёт».

Педагогика и психология высшей школы

Общая трудоёмкость модуля – 4 ЗЕ (144 часов). Курс 2, 3-й, 4-й семестры.

Цель «Дисциплины» - формирование компетенций, обеспечивающих психолого-педагогическую готовность аспирантов к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.
Задачи «Дисциплины»:
- освоение аспирантами системы базовых психолого-педагогических теоретических знаний, отражающих современный уровень развития психологической и педагогической наук с учетом тенденций развития современного высшего образования;
- формирование умения анализировать образовательные практики с позиции психолого-педагогического знания;
- формирование представления о проблемно-ориентированной психологически безопасной образовательной среды, адекватной современному понимания образовательного процесса вуза;
- формирование компетенций в области организации образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования,
- формирование способности адаптировать и обобщать результаты научных исследований для целей преподавания специальных дисциплин в вузе;
- овладение психолого-педагогической терминологией;
- овладение способами решения профессиональных задач в области высшего образования.

Процесс изучения **«Дисциплины»** направлен на освоение компетенций:
– УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
– ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
– ПК-3 Способность адаптировать и обобщать результаты исследований физики конденсированного состояния для целей преподавания специальных дисциплин в вузе.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний возможных сфер и направлений профессиональной самореализации; приемов и технологий целеполагания и целереализации; путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития, особенностей организации и контроля качества образовательного процесса по программам ВО технической направленности, методологии преподавания дисциплин профиля физики конденсированного состояния, перечней и содержания специальных дисциплин по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, в рамках преподавания которых возможно изложение результатов научных исследований, математических методов обработки результатов исследований.

Умений постановки цели, задачи и применения технологии самоопределения, самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализа, использования педагогически обоснованных форм и методов организации аудиторной и самостоятельной работы обучающихся, приобретения новых знаний и умений с помощью технологий электронного обучения и использования их в практической деятельности, разработки комплексного учебно- и научно-методического обеспечения (методы, методики, технологии, дидактические ресурсы, отчеты, презентации, конспекты лекций и т.д.) по теме исследований, в том числе и для реализации образовательных программ высшего

образования по направлению Физика и астрономия, грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований в области физики конденсированного состояния, применять математические методы их корректной обработки.

Владения навыками управления и организации самостоятельной деятельности по самосовершенствованию и профессиональному развитию, навыками и практическим опытом проведения занятий по программам ВО по направлению физики конденсированного состояния, навыками самостоятельного формирования методического подхода, реализуемого при преподавании учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, математическим аппаратом и компьютерными технологиями обработки экспериментальных данных.

Содержание разделов учебной дисциплины:

Раздел 1.

Педагогика высшей школы. 2 ЗЕ

1.1 Педагогика высшей школы как научная дисциплина.

Объект и предмет педагогики высшей школы. Категориально-понятийный аппарат, функции и свойства педагогической науки. Методология педагогической науки. Особенности и тенденции постклассического этапа развития современной педагогической науки. Самоопределение исследователя в науке. Методы педагогических исследований. Виды научных результатов педагогического исследования.

1.2 Системные изменения в высшем образовании России и за рубежом

Роль высшего образования в построении цивилизации XXI века. Основные тенденции в развитии высшего образования. Современная образовательная парадигма, ее сущностные характеристики. Реформирование образования в современном мире: глобальные, национальные и региональные направления и тенденции. Концептуальные основы современного образования. Мировоззренческие, социальные, культурные, интеллектуальные ценности общества и их отражение в учебных планах и программах вузовской подготовки.

1.3 Система высшего образования Российской Федерации. Современные требования к преподавателю высшей школы

Нормативно-правовая база системы высшего образования Российской Федерации. (ФЗ №273 «Об образовании в Российской Федерации», Государственная программа «Развитие образования в Российской Федерации» на 2013 – 2020 годы). ФГОС ВО - нормативно-правовая основа проектирования компетентностно-ориентированных образовательных программ. Компетентностная модель выпускника вуза. Современный преподаватель вуза: специфика профессии, основные компоненты педагогической деятельности, профессиональная компетентность преподавателя. Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования». Педагогическое мастерство. Пути совершенствования профессионального мастерства.

1.4 Основы современной дидактики высшей школы

Современные подходы к высшему образованию: культурологический, компетентностный, междисциплинарный, акмеологический, системный, модульный. Дидактические системы и модели обучения в высшей школе: классификация, характеристики. Педагогическое проектирование в реализации системного подхода в образовании: сущность, принципы, виды, этапы. Целеполагание как отправная точка педагогического проектирования. Целеполагание в условиях комптентностной образовательной парадигмы. Паспортизация и картирование компетенций. Содержательный аспект учебного курса/модуля. Ведущие идеи и системные обобщенные знания как содержательное ядро учебного курса. Подходы

к отбору содержания профессионального образования (квалификационный, тезаурусный, задачный). Понятие и классификация образовательных технологий. Технологии контекстного обучения, модульного, проблемного обучения, развития критического мышления, проектного, игрового, активного, дистанционного обучения, на основе кейс-метода и др. Основные формы организации обучения в вузе. Основы проектирования самостоятельной работы студентов. Выбор и обоснование образовательной технологии под конкретные педагогические задачи. Педагогическое управление учебно-познавательной деятельностью студентов в дидактической системе обучения (принципы, технологии). Оценочная деятельность преподавателя вуза (понятие, принципы, умения, функции оценочной деятельности). Современные подходы к оцениванию. Особенности компетенций как результатов образования. Фонд оценочных средств. Традиционные и современные технологии оценивания. Оценочная деятельность студента. Особенности различных средств оценивания в решении педагогических задач. Дидактическая компетентность в структуре профессиональной компетентности педагога.

1.5 Формирование воспитательной среды вуза.

Роль, цели, содержание воспитательной работы в вузе. Понятие о профессиональной социализации студентов. Воспитательная система вуза. Воспитательная работа в вузе: основные направления, принципы, критерии эффективности Основные задачи воспитательной работы со студентами разных курсов и способы, формы их решения. Роль преподавателя в воспитании. Социально-значимый проект как способ воспитания гражданской позиции студентов. Воспитательные возможности образовательной среды вуза. Корпоративная культура вуза как основа формирования гармоничной образовательной среды.

Раздел 2.

Психология высшей школы. 2 ЗЕ

2.1 Психологический портрет личности

Общее представление о личности в психологии. Структура личности: экпрессивно-инструментальный уровень (характер, способности, роли); ценностно-смысловой (потребности, личностные ценности, отношения, смысл жизни), экзистенциональный уровень (свобода, ответственность, духовность). Психологические теории личности. Бихивиоризм. Психоанализ. Когнитивный, гуманистический, личностно-деятельностный подходы и другие. Личность как единство бои-социо-духовное единство. Типы личности.

2.2 Психологические особенности студенческого возраста

Психологические особенности юношеского и среднего возраста. Типология личности студентов. Проблема адаптации студентов в вузе. Развитие личности студента в процессе обучения и воспитания в высшей школе. Движущие силы, условия и механизмы развития личности. Личность и коллектив. Студенческая группа как малая социальная группа. Психологические особенности воспитания студентов и роль студенческих групп. Педагогический и андрогогический подходы к обучению.

2.3 Психология педагогической деятельности

Психология профессиональной деятельности. Психология деятельности педагога. Социально-психологический портрет преподавателя вуза. Этапы профессионального становления педагога. Стили педагогической деятельности. Индивидуальный стиль деятельности. Межличностные конфликты в педагогических коллективах. Психологические проблемы формирования профессионализма. Психологическая компетентность в структуре педагогической компетентности. Педагогическая рефлексия.

2.4 Учебно-познавательная деятельность как особый вид деятельности

Понятия «усвоение», «учение», «обучение», «учебная/учебно-познавательная деятельность», «преподавание». Деятельностный подход как теоретическая основа

организации учебно-познаваительной деятельности учащихся. Структура процесса учения (И.И. Ильясов): уяснение содержания учебного материала, освоение и отработка знаний и действий, контроль уяснения, контроль отработки. Сравнительный анализ организации учения в средней и высшей школе. Учебная деятельность как особая форма человеческой активности, направленная на самоизменение и совершенствование: характеристики, условия возникновения, становления субъекта деятельности. Понятие стиля учения как способа восприятия и обработки информации. Диагностика стилей учения. Использование знаний о стилях учения при проектировании учебной деятельности. Психологические основы проектирования и организации ситуаций совместной продуктивной деятельности преподавателя и студента. Методы мотивации учебно-познавательной деятельности студентов.

2.5 Образовательная среда вуза: психологический аспект.

Понятие образовательной среды вуза. Основы педагогического общения. Взаимодействие преподавателей и студентов. Различие роли и позиции: роли преподавателей и студентов, позиции преподавателей и студентов. Специфика общения лектора с аудиторией. Психологические особенности дистанционного обучения. Общение в информационно-образовательной среде. Психологически безопасная образовательная среда.

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов, дискуссия, реферат;

- рубежная аттестация (9 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий. Максимальное количество баллов 40;

- семестровая аттестация (18 неделя учебного графика). Максимальное количество баллов за 1-й семестр 80 - «зачёт». Максимальное количество баллов за 2-й семестр 120 - «экзамен».

Физика магнитоэлектриков

Общая трудоёмкость модуля – 4 ЗЕ (144 часов). Курс 2, 4-й семестр.

Цели дисциплины «Физика магнитоэлектриков»: формирование компетентности аспирантов в области методологии и исследования эксплуатационных параметров магнитоэлектриков при проектировании и эксплуатации электронных средств.
Задачи дисциплины «Физика магнитоэлектриков»:
- формирование у аспирантов системы теоретических знаний в области методологии и основных методов моделирования эксплуатационных параметров магнитоэлектрических композитов;
– формирование у аспирантов понимания значимости знаний и умений по изысканию новых магнитоэлектрических материалов и усовершенствование уже применяемых при проектировании конструкций и технологических процессов производства ЭС.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: УК-5 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; ПК-1 – Способность учитывать современные тенденции развития физики конденсированного состояния в своей профессиональной деятельности; ПК-2 – Способность планировать и организовывать экспериментальные исследования, научные семинары в области физики конденсированного состояния, уметь составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи; ПК-3 – Способность адаптировать и обобщать результаты исследований физики конденсированного состояния, для целей преподавания специальных дисциплин в вузе; ПК-4 – Способность использовать результаты исследований, знание закономерностей и тенденции развития физики конденсированного состояния для совершенствования в решении научно-инновационных задач, и применении результатов научных исследований в инновационной деятельности.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

– ***Знаний*** возможных сфер и направлений профессиональной самореализации; приемов и технологий целеполагания и целереализации; путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития, истории развития представлений о физике конденсированного состояния; современных методов физики конденсированного состояния; современных тенденций развития физики конденсированного состояния, специфичной терминологии по направлению исследований, в том числе на иностранном языке, используемой при составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей, актуальных технических проблем, задач и вопросов в области физики конденсированного состояния, методики проведения теоретических и экспериментальных исследований, в том числе моделирования, в области физики конденсированного состояния с использованием передовых технологий, методологии преподавания дисциплин профиля физики конденсированного состояния, переченя и содержания специальных дисциплин по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, в рамках преподавания которых возможно изложение результатов научных исследований, математических методов обработки результатов исследований, современных методологий научных исследований физики конденсированного состояния, актуальных научных и технических проблем, задач и вопросов физики

конденсированного состояния, теории физики конденсированного состояния, современных методов и средств моделирования в физике конденсированного состояния.

– ***Умений*** постановки цели, задачи и применения технологии самоопределения, самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвижения гипотезы для их решения и анализа, критически оценивать и философски осмысливать современные тенденции развития научных знаний в области физики конденсированного состояния, осуществлять отбор и критический анализ научно-технической и патентной информации в области физики конденсированного состояния, оценивать перспективы развития физики конденсированного состояния, выбирать для достижения целей исследования современные методы физики конденсированного состояния, популярно излагать современные тенденции развития физики конденсированного состояния, составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей, в том числе на иностранном языке, выявлять проблемные места в области физики конденсированного состояния, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач, проведения с использованием передовых технологий теоретических и экспериментальных исследований новых процессов и явлений физики конденсированного состояния, обоснованно выбирать экспериментально-измерительную базу проведения научных исследований, приобретения новых знаний и умений с помощью технологий электронного обучения и использовать их в практической деятельности, разработать комплексное учебно- и научно-методическое обеспечение (методы, методики, технологии, дидактические ресурсы, отчеты, презентации, конспекты лекций и т.д.) по теме исследований, в том числе и для реализации образовательных программ высшего образования по направлению Физика и астрономия, грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований в области физики конденсированного состояния, применения математических методов и их корректной обработки, определения оптимальной методологии научных исследований и направлений проектной работы, направленных на улучшение показателей качества разрабатываемых методов, устройств и систем, формирования математических моделей физики конденсированного состояния, исходя из принципа достаточной точности, по результатам исследований процессов и явлений в физике конденсированного состояния, предлагать новые методы и алгоритмы обработки данных, повышающие их эффективность, применения методов анализа и синтеза при исследовании и разработке эффектов физики конденсированного состояния, генерировать, оценивать и использовать новые идеи (креативность), способность находить творческие, нестандартные решения в процессе исследования физики конденсированного состояния, делать аргументированное обоснование выбранного метода повышения эффективности используемых методов.

– ***Владения*** навыками управления и организации самостоятельной деятельности по самосовершенствованию и профессиональному развитию, философскими приемами и навыками анализа путей развития физики конденсированного состояния, навыками постановки перспективной цели исследований и конкретизации ее на уровне задач, навыками углубленного анализа физики конденсированного состояния, к применению физики конденсированного состояния, к применению перспективных электронных и информационных технологий в образовательном процессе, навыками коммуникаций, в том числе на иностранном языке, по физики конденсированного состояния, передовыми программными технологиями и новейшими аппаратными средствами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физики конденсированного состояния, навыками самостоятельного формирования методического подхода,

реализуемого при преподавании учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, математическим аппаратом и компьютерными технологиями обработки экспериментальных данных, навыками аналитического исследования физики конденсированного состояния, современными компьютерными программами по моделированию эффектов физики конденсированного состояния, навыками создания теоретических и математических моделей физики конденсированного состояния, методами математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности, перспективными информационными технологиями, в том числе цифровыми, применяемыми при разработке высокоэффективных методов исследований в физике конденсированного состояния.

Содержание разделов учебной дисциплины:

Раздел 1 1.1 Магнитоэлектрические (магнитострикционно-пьезоэлектрические) композиты

1.2 Основы физики магнитоэлектрических композитов на низких частотах и в области электромеханического резонанса

1.3 Основы физики магнитоэлектрических композитов на СВЧ

Раздел 2 2.1 Методы измерения магнитоэлектрического эффекта на низких частотах и в области электромеханического резонанса

2.2 Методы измерения магнитоэлектрических характеристик на СВЧ

2.3 Области применения магнитоэлектрических материалов

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов;
- рубежная аттестация (9 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий, контрольная работа. Максимальное количество баллов 100;
- семестровая аттестация (18 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий (устный опрос в сопровождении презентации). Максимальное количество баллов 200 - «зачёт».

Физика пьезо- и сегнетоэлектриков

Общая трудоёмкость модуля – 4 ЗЕ (108 часов). Курс 2, 4-й семестр.

Цели дисциплины «Физика пьезо- и сегнетоэлектриков»: формирование компетентности аспирантов в области методологии и исследования эксплуатационных параметров ферритов при проектировании и эксплуатации электронных средств.

Задачи дисциплины «Физика пьезо- и сегнетоэлектриков»:
- формирование у аспирантов системы теоретических знаний в области методологии и основных методов моделирования эксплуатационных параметров активных диэлектриков;
– формирование у аспирантов понимания значимости знаний и умений по изысканию новых пьезо- и сегнетоэлектрических материалов и усовершенствование уже применяемых при проектировании конструкций и технологических процессов производства ЭС.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: УК-5 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; ПК-1 – Способность учитывать современные тенденции развития физики конденсированного состояния в своей профессиональной деятельности; ПК-2 – Способность планировать и организовывать экспериментальные исследования, научные семинары в области физики конденсированного состояния, уметь составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи; ПК-3 – Способность адаптировать и обобщать результаты исследований физики конденсированного состояния, для целей преподавания специальных дисциплин в вузе; ПК-4 – Способность использовать результаты исследований, знание закономерностей и тенденции развития физики конденсированного состояния для совершенствования в решении научно-инновационных задач, и применении результатов научных исследований в инновационной деятельности.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

– ***Знаний*** возможных сфер и направлений профессиональной самореализации; приемов и технологий целеполагания и целереализации; путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития, истории развития представлений о физике конденсированного состояния; современных методов физики конденсированного состояния; современных тенденций развития физики конденсированного состояния, специфичной терминологии по направлению исследований, в том числе на иностранном языке, используемой при составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей, актуальных технических проблем, задач и вопросов в области физики конденсированного состояния, методики проведения теоретических и экспериментальных исследований, в том числе моделирования, в области физики конденсированного состояния с использованием передовых технологий, методологии преподавания дисциплин профиля физики конденсированного состояния, переченя и содержания специальных дисциплин по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, в рамках преподавания которых возможно изложение результатов научных исследований, математических методов обработки результатов исследований, современных методологий научных исследований физики конденсированного состояния, актуальных научных и технических проблем, задач и вопросов физики

конденсированного состояния, теории физики конденсированного состояния, современных методов и средств моделирования в физике конденсированного состояния.

– ***Умений*** постановки цели, задачи и применения технологии самоопределения, самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвижения гипотезы для их решения и анализа, критически оценивать и философски осмысливать современные тенденции развития научных знаний в области физики конденсированного состояния, осуществлять отбор и критический анализ научно-технической и патентной информации в области физики конденсированного состояния, оценивать перспективы развития физики конденсированного состояния, выбирать для достижения целей исследования современные методы физики конденсированного состояния, популярно излагать современные тенденции развития физики конденсированного состояния, составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей, в том числе на иностранном языке, выявлять проблемные места в области физики конденсированного состояния, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач, проведения с использованием передовых технологий теоретических и экспериментальных исследований новых процессов и явлений физики конденсированного состояния, обоснованно выбирать экспериментально-измерительную базу проведения научных исследований, приобретения новых знаний и умений с помощью технологий электронного обучения и использовать их в практической деятельности, разработать комплексное учебно- и научно-методическое обеспечение (методы, методики, технологии, дидактические ресурсы, отчеты, презентации, конспекты лекций и т.д.) по теме исследований, в том числе и для реализации образовательных программ высшего образования по направлению Физика и астрономия, грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований в области физики конденсированного состояния, применения математических методов и их корректной обработки, определения оптимальной методологии научных исследований и направлений проектной работы, направленных на улучшение показателей качества разрабатываемых методов, устройств и систем, формирования математических моделей физики конденсированного состояния, исходя из принципа достаточной точности, по результатам исследований процессов и явлений в физике конденсированного состояния, предлагать новые методы и алгоритмы обработки данных, повышающие их эффективность, применения методов анализа и синтеза при исследовании и разработке эффектов физики конденсированного состояния, генерировать, оценивать и использовать новые идеи (креативность), способность находить творческие, нестандартные решения в процессе исследования физики конденсированного состояния, делать аргументированное обоснование выбранного метода повышения эффективности используемых методов.

– ***Владения*** навыками управления и организации самостоятельной деятельности по самосовершенствованию и профессиональному развитию, философскими приемами и навыками анализа путей развития физики конденсированного состояния, навыками постановки перспективной цели исследований и конкретизации ее на уровне задач, навыками углубленного анализа физики конденсированного состояния, к применению физики конденсированного состояния, к применению перспективных электронных и информационных технологий в образовательном процессе, навыками коммуникаций, в том числе на иностранном языке, по физики конденсированного состояния, передовыми программными технологиями и новейшими аппаратными средствами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физики конденсированного состояния, навыками самостоятельного формирования методического подхода,

реализуемого при преподавании учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, математическим аппаратом и компьютерными технологиями обработки экспериментальных данных, навыками аналитического исследования физики конденсированного состояния, современными компьютерными программами по моделированию эффектов физики конденсированного состояния, навыками создания теоретических и математических моделей физики конденсированного состояния, методами математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности, перспективными информационными технологиями, в том числе цифровыми, применяемыми при разработке высокоэффективных методов исследований в физике конденсированного состояния.

Содержание разделов учебной дисциплины:

Раздел 1

1.1 Диэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики, сегнотоэлектрики
1.2 Основы физики сегнетоэлектрических материалов
1.3 Основы физики пьезоэлектрических материалов

Раздел 2

2.1 Методы измерения спонтанной поляризации
2.2 Методы измерения пьезоэлектрических характеристик
2.3 Области применения сегнетоэлектрических и пьезоэлектрических материалов

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов;
- рубежная аттестация (9 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий, контрольная работа. Максимальное количество баллов 100;
- семестровая аттестация (18 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий (устный опрос в сопровождении презентации). Максимальное количество баллов 200 - «зачёт».

Физика ферритов

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов). Курс 3, 5-й семестр.

Цели дисциплины «Физика ферритов»: формирование компетентности аспирантов в области методологии и исследования эксплуатационных параметров ферритов при проектировании и эксплуатации электронных средств.

Задачи дисциплины «Физика ферритов»:
- формирование у аспирантов системы теоретических знаний в области методологии и основных методов моделирования эксплуатационных параметров ферритов;
– формирование у аспирантов понимания значимости знаний и умений по изысканию новых магнитных материалов и усовершенствование уже применяемых при проектировании конструкций и технологических процессов производства ЭС.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: УК-5 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; ПК-1 – Способность учитывать современные тенденции развития физики конденсированного состояния в своей профессиональной деятельности; ПК-2 – Способность планировать и организовывать экспериментальные исследования, научные семинары в области физики конденсированного состояния, уметь составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи; ПК-3 – Способность адаптировать и обобщать результаты исследований физики конденсированного состояния, для целей преподавания специальных дисциплин в вузе; ПК-4 – Способность использовать результаты исследований, знание закономерностей и тенденции развития физики конденсированного состояния для совершенствования в решении научно-инновационных задач, и применении результатов научных исследований в инновационной деятельности.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

– ***Знаний*** возможных сфер и направлений профессиональной самореализации; приемов и технологий целеполагания и целереализации; путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития, истории развития представлений о физике конденсированного состояния; современных методов физики конденсированного состояния; современных тенденций развития физики конденсированного состояния, специфичной терминологии по направлению исследований, в том числе на иностранном языке, используемой при составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей, актуальных технических проблем, задач и вопросов в области физики конденсированного состояния, методики проведения теоретических и экспериментальных исследований, в том числе моделирования, в области физики конденсированного состояния с использованием передовых технологий, методологии преподавания дисциплин профиля физики конденсированного состояния, переченя и содержания специальных дисциплин по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, в рамках преподавания которых возможно изложение результатов научных исследований, математических методов обработки результатов исследований, современных методологий научных исследований физики конденсированного состояния, актуальных научных и технических проблем, задач и вопросов физики

конденсированного состояния, теории физики конденсированного состояния, современных методов и средств моделирования в физике конденсированного состояния.

– ***Умений*** постановки цели, задачи и применения технологии самоопределения, самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвижения гипотезы для их решения и анализа, критически оценивать и философски осмысливать современные тенденции развития научных знаний в области физики конденсированного состояния, осуществлять отбор и критический анализ научно-технической и патентной информации в области физики конденсированного состояния, оценивать перспективы развития физики конденсированного состояния, выбирать для достижения целей исследования современные методы физики конденсированного состояния, популярно излагать современные тенденции развития физики конденсированного состояния, составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей, в том числе на иностранном языке, выявлять проблемные места в области физики конденсированного состояния, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач, проведения с использованием передовых технологий теоретических и экспериментальных исследований новых процессов и явлений физики конденсированного состояния, обоснованно выбирать экспериментально-измерительную базу проведения научных исследований, приобретения новых знаний и умений с помощью технологий электронного обучения и использовать их в практической деятельности, разработать комплексное учебно- и научно-методическое обеспечение (методы, методики, технологии, дидактические ресурсы, отчеты, презентации, конспекты лекций и т.д.) по теме исследований, в том числе и для реализации образовательных программ высшего образования по направлению Физика и астрономия, грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований в области физики конденсированного состояния, применения математических методов и их корректной обработки, определения оптимальной методологии научных исследований и направлений проектной работы, направленных на улучшение показателей качества разрабатываемых методов, устройств и систем, формирования математических моделей физики конденсированного состояния, исходя из принципа достаточной точности, по результатам исследований процессов и явлений в физике конденсированного состояния, предлагать новые методы и алгоритмы обработки данных, повышающие их эффективность, применения методов анализа и синтеза при исследовании и разработке эффектов физики конденсированного состояния, генерировать, оценивать и использовать новые идеи (креативность), способность находить творческие, нестандартные решения в процессе исследования физики конденсированного состояния, делать аргументированное обоснование выбранного метода повышения эффективности используемых методов.

– ***Владения*** навыками управления и организации самостоятельной деятельности по самосовершенствованию и профессиональному развитию, философскими приемами и навыками анализа путей развития физики конденсированного состояния, навыками постановки перспективной цели исследований и конкретизации ее на уровне задач, навыками углубленного анализа физики конденсированного состояния, к применению физики конденсированного состояния, к применению перспективных электронных и информационных технологий в образовательном процессе, навыками коммуникаций, в том числе на иностранном языке, по физики конденсированного состояния, передовыми программными технологиями и новейшими аппаратными средствами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физики конденсированного состояния, навыками самостоятельного формирования методического подхода,

реализуемого при преподавании учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, математическим аппаратом и компьютерными технологиями обработки экспериментальных данных, навыками аналитического исследования физики конденсированного состояния, современными компьютерными программами по моделированию эффектов физики конденсированного состояния, навыками создания теоретических и математических моделей физики конденсированного состояния, методами математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности, перспективными информационными технологиями, в том числе цифровыми, применяемыми при разработке высокоэффективных методов исследований в физике конденсированного состояния.

Содержание разделов учебной дисциплины:

Раздел 1

1.1 Кристаллическая структура ферритов
1.2 Магнитные свойства ферритов
1.3 Явления, сопровождающие высокочастотное намагничивание ферритов
1.4 Диэлектрические характеристики и электропроводность
1.5 Методы изготовления ферритов

Раздел 2

2.1 Обзор характеристик ферритов как основных деталей магнитных блоков и узлов
2.2 Методы измерения параметров ферритов
2.3 Применение ферритов в электронных вычислительных устройствах
2.4 Применение ферритов в технике СВЧ
2.5 Применение магнитострикции

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов;
- рубежная аттестация (9 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий, контрольная работа. Максимальное количество баллов 75;
- семестровая аттестация (18 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий (устный опрос в сопровождении презентации). Максимальное количество баллов 150 - «зачёт».

Квантовые явления в конденсированных средах

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов). Курс 3, 5-й семестр.

Целью дисциплины (модуля) «Квантовые явления в конденсированных средах» является формирование и развитие компетентности аспирантов в области основных понятий, методов и физических закономерностей, определяющих поведение частиц и систем на микроскопическом уровне в рамках квантовомеханического подхода..

Основными задачами дисциплины (модуля) являются:
- изучение особенностей энергетического спектра частиц в системах пониженной размерности;
- изучение методов решения квантовых уравнений, описывающих движение микрочастиц в системах пониженной размерности;
- изучение особенностей распределения плотности состояний в наносистемах;
- формирование навыков использования приближенных методов квантовой механики для решения конкретных задач физики конденсированного состояния.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на освоение компетенций:
- УК-5 (универсальная компетенция) – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- ПК-1 (профессиональная компетенция) – способность учитывать современные тенденции развития физики конденсированного состояния в своей профессиональной деятельности;
- ПК-2 (профессиональная компетенция) – способность планировать и организовывать экспериментальные исследования, научные семинары в области физики конденсированного состояния, уметь составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи;
- ПК-3 (профессиональная компетенция) – способность адаптировать и обобщать результаты исследований физики конденсированного состояния, для целей преподавания специальных дисциплин в вузе;
- ПК-4 (профессиональная компетенция) – способность использовать результаты исследований, знание закономерностей и тенденции развития физики конденсированного состояния для совершенствования в решении научно-инновационных задач, и применении результатов научных исследований в инновационной деятельности.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

– ***Знаний*** возможных сфер и направлений профессиональной самореализации; приемов и технологий целеполагания и целереализации; путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития, истории развития представлений о физике конденсированного состояния, современных методов физики конденсированного состояния, современных тенденций развития физики конденсированного состояния, специфичной терминологии по направлению исследований, в том числе на иностранном языке, используемой при составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей, актуальных технических проблем, задач и вопросов в области физики конденсированного состояния, методики проведения теоретических и экспериментальных исследований, в том числе моделирования, в области физики конденсированного состояния с использованием передовых технологий, методологии преподавания дисциплин профиля физики конденсированного состояния, переченя и

содержания специальных дисциплин по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, в рамках преподавания которых возможно изложение результатов научных исследований, математических методов обработки результатов исследований, современных методологий научных исследований физики конденсированного состояния, актуальных научных и технических проблем, задач и вопросов физики конденсированного состояния, теории физики конденсированного состояния, современных методов и средств моделирования в физике конденсированного состояния.

– ***Умений*** постановки цели, задачи и применения технологии самоопределения, самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвижения гипотезы для их решения и анализа, критически оценить и философски осмыслить современные тенденции развития научных знаний в области физики конденсированного состояния, осуществлять отбор и критический анализ научно-технической и патентной информации в области физики конденсированного состояния, оценить перспективы развития физики конденсированного состояния, выбирать для достижения целей исследования современные методы физики конденсированного состояния, популярно излагать современные тенденции развития физики конденсированного состояния, составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей, в том числе на иностранном языке, выявлять проблемные места в области физики конденсированного состояния, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач, проводить с использованием передовых технологий теоретические и экспериментальные исследования новых процессов и явлений физики конденсированного состояния, обоснованно выбирать экспериментально-измерительную базу проведения научных исследований, приобретать новые знания и умения с помощью технологий электронного обучения и использовать их в практической деятельности, разработать комплексное учебно- и научно-методическое обеспечение (методы, методики, технологии, дидактические ресурсы, отчеты, презентации, конспекты лекций и т.д.) по теме исследований, в том числе и для реализации образовательных программ высшего образования по направлению Физика и астрономия, грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований в области физики конденсированного состояния, применять математические методы их корректной обработки, определить оптимальную методологию научных исследований и направление проектной работы, направленных на улучшение показателей качества разрабатываемых методов, устройств и систем, формировать математические модели физики конденсированного состояния, исходя из принципа достаточной точности, по результатам исследований процессов и явлений в физике конденсированного состояния, предлагать новые методы и алгоритмы обработки данных, повышающие их эффективность, применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке эффектов физики конденсированного состояния, генерировать, оценивать и использовать новые идеи (креативность), находить творческие, нестандартные решения в процессе исследования физики конденсированного состояния, делать аргументированное обоснование выбранного метода повышения эффективности используемых методов.

– ***Владения*** навыками управления и организации самостоятельной деятельности по самосовершенствованию и профессиональному развитию, философскими приемами и навыками анализа путей развития физики конденсированного состояния, навыками постановки перспективной цели исследований и конкретизации ее на уровне задач, навыками углубленного анализа физики конденсированного состояния, способностью к применению физики конденсированного состояния, способностью к применению

перспективных электронных и информационных технологий в образовательном процессе, навыками коммуникаций, в том числе на иностранном языке, по физики конденсированного состояния, передовыми программными технологиями и новейшими аппаратными средствами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физики конденсированного состояния, навыками самостоятельного формирования методического подхода, реализуемого при преподавании учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, математическим аппаратом и компьютерными технологиями обработки экспериментальных данных, навыками аналитического исследования физики конденсированного состояния, современными компьютерными программами по моделированию эффектов физики конденсированного состояния, навыками создания теоретических и математических моделей физики конденсированного состояния, методами математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности, перспективными информационными технологиями, в том числе цифровыми, применяемыми при разработке высокоэффективных методов исследований в физике конденсированного состояния.

Содержание разделов учебной дисциплины:

Раздел 1

Особенности энергетического спектра частиц в системах пониженной размерности

Назначение и содержание курса. Связь с квантовой физикой твердого тела и статистической физикой. Роль квантовых явлений в современной физике конденсированного состояния. Роль размерных эффектов.Рассеяние частиц на потенциальной ступеньке. Коэффициенты отражения и прохождения, их физический смысл. Эффективная глубина проникновения под барьер. Потенциальный барьер конечной ширины. Туннельный эффект. Понятие проницаемости барьера. Интерференционные эффекты при надбарьерном пролете частиц. Осцилляции коэффициентов прохождения и отражения. Резонансные и антирезонансные состояния. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Локализованные состояния. Особенности движения частиц над потенциальной ямой. Осцилляции коэффициентов прохождения и отражения. Движение в сферически симметричной потенциальной яме. Модель «жестких стенок». Атомные орбитали. Энергетический спектр и волновые функции линейного, плоского и сферического осциллятора. Операторы рождения и уничтожения. Метод вторичного квантования. Структура со сдвоенной квантовой ямой. Движение в дельта-образном потенциале. Прохождение частиц через многобарьерные квантовые структуры. Модель Кронига-Пенни. Элементы зонной теории.

Раздел 2

Приближенные квантовомеханические методы расчета зонной структуры

Функции Блоха, теорема Блоха и ее доказательство. Приближение сильной связи. Функции Ванье, их ортогональность. Приближение слабосвязанных электронов. Закон дисперсии. Вырождение на границах зон Бриллюэна.

Раздел 3

Влияние однородного электрического поля на энергетический спектр систем пониженной размерности

Энергетический спектр бесконечной прямоугольной потенциальной ямы в однородном электрическом поле. Применение теории возмущений и поиск точных решений. Влияние однородного электрического поля на энергетический спектр параболической

потенциальной ямы. Влияние электрического поля на спектр гармонического осциллятора. Преобразование координат и смещение спектра осциллятора. Потенциальная ступенька в однородном электрическом поле. Прохождение частиц через двухбарьерную структуру в электрическом поле.

Раздел 4

Распределение квантовых состояний в системах пониженной размерности

Особенности распределения плотности состояний в 2D-системах. Приближение эффективной массы. Изоэнергетическая поверхность. Распределение плотности состояний в квантовых проволоках и квантовых точках. Распределение плотности состояний при наличии дельта-образного потенциала. Энергетический спектр мелких примесных состояний в системах пониженной размерности.

Раздел 5

Квантовый эффект Холла в двумерном электронном газе

Эксперименты Клитцинга, Дорды и Пеппера с двумерным электронным газом. Общая характеристика целочисленного квантового эффекта Холла. «Холловские плато». Энергетический спектр электронов в постоянном однородном магнитном поле. Уровни Ландау. Проводимость двумерного электронного газа в магнитном поле. Дробный квантовый эффект Холла. Эксперименты и теоретические обоснования. Квазичастицы с дробным зарядом.

Форма контроля:

- текущая аттестация (аудиторная СРС) – устный опрос по тематике изученных разделов и подразделов;
- рубежная аттестация (9 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий. Максимальное количество баллов 75;
- семестровая аттестация (18 неделя учебного графика) – проверка выполнения индивидуальных заданий (устный опрос в сопровождении презентации). Максимальное количество баллов 150 - «зачёт».

Педагогическая практика

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов). Курс 3, 5-й семестр.

Цель педагогической практики: педагогическая практика имеет своей целью формировать у обучающихся универсальные и общепрофессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля подготовки –01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

Процесс изучения **педагогической практики** направлен на освоение компетенций:
УК-5 – способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
ОПК-2 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;
ПК-1 - способность учитывать современные тенденции развития физики конденсированного состояния в своей профессиональной деятельности;
ПК-2 - способность планировать и организовывать экспериментальные исследования, научные семинары в области физики конденсированного состояния, уметь составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи;
ПК-3 - способность адаптировать и обобщать результаты исследований физики конденсированного состояния, для целей преподавания специальных дисциплин в вузе.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний: этических норм профессиональной деятельности педагога; способов планирования собственного профессионального и личностного развития; современных образовательных технологий и технологий обучения конкретному предмета; сущности, методологической основы, структуры и основных принципов построения технологий, требований, предъявляемых к технологиям обучения; истории развития представлений о физике конденсированного состояния; современных методов физики конденсированного состояния; современных тенденций развития физики конденсированного состояния.

Умений: предупреждать и конструктивно разрешать межличностные конфликты в профессиональной деятельности; планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; анализировать методические модели, методики, технологии и приемы обучения, тенденции и направления развития образования в мире и анализировать результаты их использования в образовательных заведениях различных типов; осуществлять отбор и критический анализ научно-технической и патентной информации в области физики конденсированного состояния; оценивать перспективы развития физики конденсированного состояния; выбирать для достижения целей исследования современные методы физики конденсированного состояния; популярно излагать современные тенденции развития физики конденсированного состояния.

Владения: навыками формирования в педагогических коллективах позитивного психологического климата и этическими нормами в профессиональной деятельности; навыками планирования собственного профессионального и личностного развития; культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации в области традиционных и нетрадиционных педагогических технологий; навыками углубленного анализа физики конденсированного состояния; применения физики конденсированного состояния для решения научных задач; математическим аппаратом и компьютерными технологиями обработки экспериментальных данных; навыками

самостоятельного формирования методического подхода, реализуемого при преподавании учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры.

Место педагогической практики в структуре ООП аспирантуры
Педагогическая практика входит в блок практик по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и направлена на подготовку аспирантов к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

Форма контроля:

- текущая аттестация – проверка выполнения индивидуальных заданий. Максимальное количество баллов 300;

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Научно-исследовательская практика

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов). Курс 3, 6-й семестр.

Цель научно-исследовательской практики: научно-исследовательская практика имеет своей целью формировать у обучающихся общепрофессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля подготовки –01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

Процесс изучения дисциплины направлен на освоение компетенций:

– УК-1 (универсальная компетенция) – 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-3 (универсальная компетенция) – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- ОПК-1 (общепрофессиональная компетенция) – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- ПК-1 Способность учитывать современные тенденции развития физики кондесированного состояния в своей профессиональной деятельности;
- ПК-2 Способность планировать и организовывать экспериментальные исследования, научные семинары в области физики конденсированного состояния, уметь составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи;
- ПК-3 Способность адаптировать и обобщать результаты исследований физики конденсированного состояния, для целей преподавания специальных дисциплин в вузе;
- ПК-4 Способность использовать результаты исследований, знание закономерностей и тенденции развития физики конденсированного состояния для совершенствования в решении научно-инновационных задач, и применении результатов научных исследований в инновационной деятельности.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний: современных научных достижений; современных отраслей производства; современных экспериментальных и теоретических методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; теоретических основ отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования и осуществления сбора, анализа научно-технической, педагогической информации; методологии теоретических и экспериментальных исследований в области физики и астрономии; истории развития представлений о физике конденсированного состояния; современных методов физики конденсированного состояния; современных тенденций развития физики конденсированного состояния; специфичной терминологии по направлению исследований, в том числе на иностранном языке, используемой при составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов,

докладов и статей; актуальных технических проблем, задач и вопросов в области физики конденсированного состояния; методики проведения теоретических и экспериментальных исследований, в том числе моделирования, в области физики конденсированного состояния с использованием передовых технологий; методологии преподавания дисциплин профиля физики конденсированного состояния; переченя и содержания специальных дисциплин по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, в рамках преподавания которых возможно изложение результатов научных исследований.

- ***Умений:*** применять современные научные достижения; анализировать современные научные достижения; работать с информационно-коммуникационными технологиями; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и конструкторско-технологических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов; использовать усвоенные знания в ходе решения научных и научно-образовательных задач, решаемых российскими и международными исследовательскими коллективами; осуществлять выбор адекватных и эффективных методов теоретического и экспериментального исследования в области физики и астрономии; критически оценить и философски осмыслить современные тенденции развития научных знаний в области физики конденсированного состояния; осуществлять отбор и критический анализ научно-технической и патентной информации в области физики конденсированного состояния; оценить перспективы развития физики конденсированного состояния; выбирать для достижения целей исследования современные методы физики конденсированного состояния; популярно излагать современные тенденции развития физики конденсированного состояния; составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи, в том числе на иностранном языке; выявлять проблемные места в области физики конденсированного состояния, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; проводить с использованием передовых технологий теоретические и экспериментальные исследования новых процессов и явлений физики конденсированного состояния; обоснованно выбирать экспериментально-измерительную базу проведения научных исследований; приобретать новые знания и умения с помощью технологий электронного обучения и использовать их в практической деятельности; разработать комплексное учебно- и научно-методическое обеспечение (методы, методики, технологии, дидактические ресурсы, отчеты, презентации, конспекты лекций и т.д.) по теме исследований, в том числе и для реализации образовательных программ высшего образования по направлению Физика и астрономия; грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований в области физики конденсированного состояния, применять математические методы их корректной обработки; определить оптимальную методологию научных исследований и направление проектной работы, направленных на улучшение показателей качества разрабатываемых методов, устройств и систем; формировать математические модели физики конденсированного состояния, исходя из принципа достаточной точности; по результатам исследований процессов и явлений в физике конденсированного состояния, предлагать новые методы и алгоритмы обработки данных, повышающие их эффективность; применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке эффектов физики конденсированного состояния; генерировать, оценивать и использовать новые идеи (креативность), способность находить творческие, нестандартные решения в процессе исследования физики конденсированного состояния; делать аргументированное обоснование выбранного метода повышения эффективности используемых методов.

– ***Владения:*** способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность; методами исследования; информационно-коммуникационными технологиями; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и конструкторско-технологических задач, в том числе междисциплинарных областях; навыками оформления в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на различного вида конференциях результатов научной деятельности, полученных при работе в российских и международных исследовательских коллективах; навыками в использовании методов и средств теоретических и экспериментальных исследований в области физики и астрономии; философскими приемами и навыками анализа путей развития физики конденсированного состояния; навыками постановки перспективной цели исследований и конкретизации ее на уровне задач; навыками углубленного анализа физики конденсированного состояния; способностью к применению физики конденсированного состояния; способностью к применению перспективных электронных и информационных технологий в образовательном процессе; навыками коммуникаций, в том числе на иностранном языке, по физике конденсированного состояния, передовыми программными технологиями и новейшими аппаратными средствами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физики конденсированного состояния; навыками самостоятельного формирования методического подхода, реализуемого при преподавании учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры; математическим аппаратом и компьютерными технологиями обработки экспериментальных данных; навыками аналитического исследования физики конденсированного состояния; современными компьютерными программами по моделированию эффектов физики конденсированного состояния; навыками создания теоретических и математических моделей физики конденсированного состояния; методами математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; перспективными информационными технологиями, в том числе цифровыми, применяемыми при разработке высокоэффективных методов исследований в физике конденсированного состояния.

Место научно-исследовательской практики в структуре ООП аспирантуры
Научно-исследовательская практика относится к части блока «Практики».

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Научно-исследовательская деятельность

Общая трудоёмкость модуля – 104 ЗЕ (3744 часов). Курс 1-4, 1-й - 8-й семестры.

Цель научно-исследовательской деятельности
Научно-исследовательская деятельность имеет своей целью сформировать у обучающихся общепрофессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля подготовки –01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний: современных научных достижений; современных отраслей производства; современных экспериментальных и теоретических методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Умений: применять современные научные достижения; проводить современные научные исследования; работать с информационно-коммуникационными технологиями.

Владения: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность; методами современного научного исследования; информационно-коммуникационными технологиями.

Место научных исследований в структуре ООП аспирантуры
Научные исследования относится к части блока «Научные исследования».

Форма промежуточной аттестации – зачет (каждый семестр. всего восемь).

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Общая трудоёмкость модуля – 88 ЗЕ (3168 часов). Курс 1-4, 1-й - 8-1 семестры.

Цель подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)
Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)на соискание ученой степени кандидата наук имеет своей целью формировать у обучающихся общепрофессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01«Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля подготовки – 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)(НКР(д)) – это один из основных видов деятельности аспирантов в процессе обучения. Научно-квалификационная работа (диссертация) является результатом научно-исследовательской деятельности (НИД). Объект, предмет и содержание НКР(д) должны соответствовать направлению подготовки и профилю образовательной программы. Подготовка НКР(д)проводится на протяжении всего периода обучения. Основной формой деятельности аспиранта при ее подготовке является самостоятельная работа, проведение экспериментальных и теоретических исследований, обсуждение с научным руководителем задач и полученных результатов

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний: современных научных достижений; современных отраслей производства; современных экспериментальных и теоретических методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Умений: применять современные научные достижения; анализировать современные научные достижения; работать с информационно-коммуникационными технологиями.

Владения: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность; методами исследования; информационно-коммуникационными технологиями.

Место подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)в структуре ООП аспирантуры
Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук относится к части блока «Научные исследования».

Форма промежуточной аттестации –зачёт (каждый семестр, всего восемь).

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов). Курс 4, 8-й семестр.

Государственная итоговая аттестация
Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной профессиональной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Государственная итоговая аттестация включает в себя государственный экзамен и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Государственная итоговая аттестация направлена на установление уровня подготовки выпускника аспирантуры и готовности его к выполнению профессиональных задач, а также соответствия уровня подготовки требованиям ФГОС ВО

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия (уровень подготовки - подготовка кадров высшей квалификации), утвержденного Приказом Минобрнауки РФ. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Итоговые испытания предназначены для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации, состав и функции государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре НовГУ», принятый на заседании Ученого Совета НовГУ 26.02.2019. протокол №18.

Структура государственной итоговой аттестации.
1. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия, профиль «Физика конденсированного состояния» проводится в форме:

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Место ГИА в структуре ОПОП ВО аспирантуры
Государственная итоговая аттестация относится к базовой части программы аспирантуры и является обязательной. ГИА завершает процесс освоения имеющих государственную аккредитацию основных профессиональных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и проводится в последнем семестре обучения в аспирантуре.

Оценка качества освоения дисциплины
По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает характер ответов каждого аспиранта и выставляет каждому испытуемому итоговую оценку. Итоговая оценка по экзамену сообщается аспиранту в день сдачи экзамена. Научный доклад оформляется в соответствии с требованиями, указанными в Положении «О научно-квалификационной работе (диссертации)». Научный доклад вместе с отзывом научного руководителя, рецензией, справкой о результатах проверки НКР в системе «Антиплагиат», выпиской из протокола заседания кафедры представляется в государственную экзаменационную комиссию. В случае успешного прохождения государственной итоговой аттестации научный доклад передается на выпускающую кафедру для подготовки заключения в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации.

Форма аттестации – государственный экзамен.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов). Курс 4, 8-й семестр.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) занимает центральное место в комплексе дисциплин, составляющих академическую грамотность. Овладение навыками и приемами создания научных докладов различных типов является неотемлемой частью подготовки аспирантов к научно-педагогической деятельности.
Целью осовения дисциплины «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)» **является формирование у аспирантов навыков структурированного изложения собственных идей. умения создавать научные и научно-информационные тексты различных видов с учетом специфики академического курса.**

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:
- изучение специфики, типологии и видов научных докладов;
- обзор эффективных технологий коммуникации, в том числе в академическом сообществе;
- изучение принципов и приемов создания научного доклада в ряде его модификаций;
- обеспечение аспирантов практическими навыками создания и редактирования научного текста для доклада;

- освоение особенностей академической традиции в определнной научной деятельности в соответствии с профилем подготовки аспиранта.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование:

Знаний: особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; требований к содержанию и правилам оформления научных докладов.

Умений: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках; представлять научные результаты по теме диссертационной работы академическому и бизнес-сообществу.

Владения: навыками анализа основных мировоззренческих проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских и международных исследовательских коллективах; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

Форма аттестации – экзамен.