

Аннотации рабочих программ

03.04.02 Физика

Компьютерные технологии и моделирование процессов в физике конденсированного состояния

История и методология физики

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.01 «История и методология физики» входит в базовую часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование представления о физике и методах научного познания в историческом аспекте её развития.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Методы познания в физике и их структура. История возникновения и развития физики. Место физики в системе научного знания. Методологические аспекты науки и её приложения. Современные проблемы физики.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

- ОПК-1.1 - применяет фундаментальные знания в области физики при решении научно-исследовательских задач

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать роль междисциплинарных связей; основные понятия и категории физики; методологические аспекты науки и ее приложения; историю возникновения и развития физики; возникновение новых научных направлений в истории развития физики; роль наиболее выдающихся ученых в развитии физики; современные проблемы и перспективы развития физики;

- уметь определять преемственность в развитии физики; находить аналогии в истории изучения различных явлений; выделять эмпирические и теоретические этапы в развитии определенных явлений; сравнивать взгляды различных ученых на объяснение одних и тех же явлений;

- владеть основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

6 зачетные единицы (216 академических часов).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

Иностранный язык для специальных целей

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.02 «Иностранный язык для специальных целей» входит в базовую часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование коммуникативной компетенции для письменного и устного общения с зарубежными партнерами в профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования.

3. Краткое содержание дисциплины

What is science. Evolution of science. Development in the field of Physics. Perspectives of science development in the field of Physics. My Master's research.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

- УК-5.1 - анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития, обосновывает актуальность их использования;
- УК-5.2 - объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе межкультурного взаимодействия с ними, опираясь на знания причин проявления социальных обычаев и различий в поведении людей;
- УК-5.3 - владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия, в том числе при выполнении профессиональных задач;

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

- УК-4.1 - устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии;
- УК-4.2 - составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров;
- УК-4.5 - организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая наиболее подходящий формат;
- УК-4.6 - представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических профессиональных дискуссиях на иностранном языке;
- УК-4.3 - составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке;
- УК-4.4 - создает различные академические или профессиональные тексты на иностранном языке;

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен**:

- **знать** терминологию на английском языке в изучаемой и смежных областях знаний; лексический минимум терминологического характера, в том числе в области узкой специализации; основные грамматические явления, характерные для научного подязыка и профессиональной речи; особенности научного стиля речи и клише для реферирования профессионально-ориентированных текстов; виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, деловое письмо, биография.

- **уметь** высказываться в связи с предложенной коммуникативной задачей на темы общенаучного и профессионального характера; логично и последовательно выражать свою мысль/мнение в связи с предложенной ситуацией общения; понимать на слух устную (монологическую и диалогическую) речь в рамках изучаемых тем общенаучного и профессионального характера; читать и понимать со словарем техническую литературу по широкому и узкому профилю изучаемой специальности;

- **владеть** навыками устной коммуникации и применять их для общения на темы учебного, общенаучного и профессионального общения; основными приемами аннотирования, реферирования научной литературы по специальности; основами публичной речи – делать подготовленные сообщения, доклады, выступать на научных конференциях.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетные единицы (144 академических часа).

7.Формы контроля.

Промежуточная аттестация - зачет (1 сем.), экзамен (2 сем)

Компьютерные технологии в науке и образовании

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.03 «Компьютерные технологии в науке и образовании» входит в базовую часть блока Б1.

2. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование информационно-коммуникационной компетентности специалиста, знаний, умений и навыков практического применения компьютерных технологий и методик в научно-исследовательской, образовательной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Средства компьютерных технологий в образовании. Компьютерные технологии на этапе сбора и предварительной обработки. Компьютерные технологии в оформлении результатов научных исследований. Сетевые технологии в науке и образовании. Компьютерные сети. Обработка экспериментальных данных средствами компьютерных технологий. Универсальные математические программы в научном исследовании.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-3 - Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;

- ОПК-3.1 - владеет основными методиками поиска информации для решения профессиональных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- ОПК-3.2 - использует современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен**:

- знать современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче физической информации; принципы работы в прикладных пакетах и специализированных программах;

- уметь применять программные продукты для обработки данных и информации; применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов; профессионально оформлять и представлять результаты физических исследований;

- владеть современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности; навыками обработки и интерпретации результатов физических исследований для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетные единицы (144 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация - зачет (1 сем), экзамен (2 сем.).

Философия и методология науки

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.04 «Философия и методология науки» входит в базовую часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование системы представлений о науке, знаний о строении научной теории, научить критическому анализу научных концепций, осуществлению взаимно обогащающих связей между философией и научными дисциплинами, освоению системного подхода. Предполагается, что освоение дисциплины позволит выявить основные проблемы, сближающие науку и философию. Знание основ аргументации и критики позволит обучающимся осмысливать ход исследовательских процессов, а также непосредственно включаться в организацию и выполнение конкретных научно-практических работ, проектов. В дисциплину закладывается такой подход, при котором фиксируется ценность любых конструктивных наработок в данной области вне зависимости от их давности, идеологических и прочих соображений.

3. Краткое содержание дисциплины

Философия и наука. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции. Структура науки и проблемы ее развития. Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения нового знания. Методология научного исследования. Методы научного исследования. Особенности современного этапа развития науки.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

- УК-1.1 - анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;

- УК-1.2 - определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;
- УК-1.3 - критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;
- УК-1.4 - разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;
- УК-1.5 - строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен**:

- знать традиционные и современные проблемы философии науки и методы научного исследования; - содержание общенаучных методологических подходов, синергетики, системного подхода;

- уметь критически анализировать философские тексты, классифицировать и систематизировать направления философской мысли, излагать учебный материал в области философских дисциплин; - проводить анализ проблем науки на разных этапах развития; - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение научных проблем и способов их разрешения;

- владеть методами логического анализа различного рода суждений, навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; навыками критического восприятия и оценки источников информации; методологией научного исследования, базовыми приемами и методами научного познания.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

2 зачетные единицы (36 академических часов).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

Разработка и реализация инновационных проектов

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.05 «Разработка и реализация инновационных проектов» входит в базовую часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у магистрантов комплекса теоретических знаний и практических навыков в разработке и управлении проектами, программами внедрения технологических и продуктовых инноваций или программами организационных изменений, которые находят широкое практическое применение.

3. Краткое содержание дисциплины

Инновационная деятельность в экономике шестого технологического уклада. Основы управления нематериальными активами. Основы управления проектами. Основы управления инновационными проектами. Методы управления инновационными проектами.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

- УК-2.1 - Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;
- УК-2.2 - Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;
- УК-2.3 - Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы;
- УК-2.4 - Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта;
- УК-2.5 - Предлагает процедуры и механизмы оценки проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта;

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

- УК-3.1 - Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;
- УК-3.2 - Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений;
- УК-3.3 - Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде;
- УК-3.4 - Предлагает план и организует обучение членов команды и обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов;
- УК-3.5 - Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат;

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

- УК-6.1 - Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует;
- УК-6.2 - Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки;
- УК-6.3 - Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков;
- УК-6.4 - Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- **знать** терминологию и особенности инновационного процесса, инновационного проекта и инновационного менеджмента; основные стадии формирования инновационного проекта; особенности инновационного проекта и методов его финансирования; методы оценки эффективности инновационных проектов и процессов трансфера и диффузии технологий; состав и специфику управления объектами интеллектуальной собственности; стратегию и тактику продвижения новшества на рынок;

- **уметь** анализировать основные направления развития рынка и научно-технического прогресса в своей отрасли; мотивировать персонал на инновационные подходы к бизнес-процессам; организовать учет, защиту и управление объектами интеллектуальной собственности; осуществлять лицензионные операции; выстраивать стратегию инновационного проектного развития; формировать эффективную команду менеджмента проекта;

- **владеть** методами проект-менеджмента в инновационной сфере; культурой независимого и креативного мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу новой информации; методами мотивации персонала на совершенствование и развитие.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

2 зачетные единицы (72 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет(2 сем.).

Современные методы поверхностной обработки и модификации материалов

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.06 «Современные методы поверхностей обработки и модификации материалов» входит в базовую часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности. Задачами освоения учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» являются:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;

- знание научно- биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии;
- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей. Краткое содержание дисциплины

3. Краткое содержание дисциплины

Методы лазерного, электронно-лучевого, плазменного и детонационного упрочнения материалов. Вакуумное ионно-плазменное упрочнение, ионное магнетронное распыление, ионное легирование. Магнитное упрочнение материалов. Конструктивные и эксплуатационные методы повышения износостойкости материалов.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-2 - Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;

- ОПК-2.2 - Находит и принимает решения, необходимые для реализации научно-исследовательской деятельности в области физики;
- ОПК-2.1 - Планирует и определяет содержание научно-исследовательской деятельности;

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

- ОПК-1.1 - Применяет фундаментальные знания в области физики при решении научно-исследовательских задач

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- **знать** структуру и свойства поверхности твердых тел; методы лазерного, электронно-лучевого, плазменного и детонационного упрочнения поверхности; вакуумное ионно-плазменное упрочнение, ионное магнетронное распыление, ионное легирование; магнитное упрочнение поверхности; конструктивные и эксплуатационные методы повышения износостойкости материалов;

- **уметь** осваивать и грамотно применять результаты новых теоретических и экспериментальных исследований в области современных методов поверхностной обработки и модификации материалов; выбирать методы и типы оборудования для получения информации о составе и структуре поверхности материалов;

- **владеть** стандартной терминологией и определениями, относящимися к области современных методов поверхностной обработки и модификации материалов; рациональными методами анализа и обработки научно-технической информации о поверхности; осознанием значимости и роли процессов на поверхности твёрдого тела для технологий производства и модифицирования современных материалов.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

2 зачетные единицы (72 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (4 сем.).

Прикладные физические исследования: организация, правовые основы и экономика

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.07 «Прикладные физические исследования: организация, правовые основы и экономика» входит в базовую часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у студентов экспериментальных умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Виды научных исследований. Основы механики. Основы термодинамики. Физические эксперименты. Вселенная и ее эволюция. Методы современной физики. Теории инновационного развития.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-4 - Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.

- ОПК-4.1 - Определяет ожидаемые результаты научных исследований;
- ОПК-4.2 - Предлагает возможные варианты внедрения результатов исследований в области профессиональной деятельности.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- **знать** значение эксперимента в обучении; основные приборы и устройства, используемые в школьном физическом эксперименте;

- **уметь** отбирать приборы и опыты в зависимости от поставленных задач и выбранных методов; сочетать приборы, устройства и их взаимодействие, позволяющее показать сущность физических явлений; определять содержание, место эксперимента в уроке физики;

- **владеть** навыками демонстрации физических явлений, законов и т.д. навыками исследовательской деятельности.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

2 зачетные единицы (72 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

Методика обучения физике в профильных классах

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.08 «Методика обучения в физике профильных классов» входит в базовую часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является подготовка обучающихся к преподаванию курса физики в школе на основе современных технологий и методик обучения; изучение методики изложения материала углубленного содержания; развитие будущего учителя физики как грамотного специалиста, способного решать разного рода профессиональные задачи.

3. Краткое содержание дисциплины

Изучение физики в профильной школе. Понятие профильного обучения, его цели и задачи. Базовые общеобразовательные курсы, профильные образовательные курсы, элективные курсы, учебная практика. Место физики как учебного предмета в учебном плане профильной школы. Общие цели и задачи обучения физике. Концепция фундаментального ядра содержания общего образования. Принципы отбора содержания физического образования на профильном уровне. Принципы отбора содержания на базовом уровне. Принципы отбора содержания физики в курсе «Естествознание». Материально-техническое обеспечение преподавания и внедрение в учебный процесс информационных технологий

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научноисследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

- ОПК-1.2 - анализирует и применяет современные педагогические технологии и методы для осуществления преподавательской деятельности;

ПК-4 - Способен организовать проектную и учебно-исследовательскую деятельность обучающихся в соответствующей предметной области;

- ПК-4.1 - определяет основные принципы, методы и технологии организации и проведения проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся;
- ПК-4.2 - разрабатывает учебно-методическое обеспечение реализации проектной и учебноисследовательской деятельности обучающихся;

ПК-3 - Способен разрабатывать и реализовывать программы углубленного изучения учебных дисциплин

- ПК-3.1 - анализирует и осуществляет отбор психолого-педагогических технологий, позволяющих решать задачи профильного обучения;
- ПК-3.2 - разрабатывает учебно-методическое обеспечение для углубленного изучения учебных дисциплин (рабочие программы учебных дисциплин, оценочные средства и др.), проводит оценочные мероприятия.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать основы образования и профессиональной деятельности; методологию педагогических исследований проблем образования; содержание, технологии, методики и формы организации учебной деятельности по физике на разных ступенях обучения; содержание основных разделов полного курса физики средней школы.

- уметь проектировать учебно-воспитательный процесс с использованием современных технологий, соответствующих общим и специфическим закономерностям и особенностям возрастного развития личности; внедрять инновационные приемы в педагогический процесс с целью создания условий для эффективной мотивации обучающихся; организовывать исследовательскую деятельность учащихся; организовывать проектную деятельность учащихся; оценивать результаты образовательного процесса; выстраивать перспективные линии саморазвития;

- владеть способами ориентации в профессиональных и научных источниках информации; способами осуществления психолого-педагогической поддержки и сопровождения учащихся; способами проектной и исследовательской деятельности в образовании; технологиями проведения опытно-экспериментальной работы, участия в инновационных процессах.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетные единицы (144 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

Эмиссионная, вакуумная электроника и электроника твердого тела

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.09 «Эмиссионная, вакуумная электроника и электроника твердого тела» входит в базовую часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является приобретение глубоких и современных знаний об элементах электронной теории твердого тела, закономерностях движения заряженных частиц в вакууме, включая рассмотрение различных видов эмиссии, а также применение пучков заряженных частиц в различных устройствах; приобщение к тщательной и кропотливой работе с научной литературой, технологическими средствами обучения, дидактическим печатным материалом; формирование представления об электронных приборах, выработке навыков анализа устройства приборов.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Термоэлектронная эмиссия. Фотоэлектронная эмиссия. Вторичная электронная эмиссия. Автоэлектронная эмиссия. Взрывная электронная эмиссия. Вакуумная дуга.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-2 - Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;

- ОПК-2.1 - планирует и определяет содержание научно-исследовательской деятельности;
- ОПК-2.2 - находит и принимает решения, необходимые для реализации научно-исследовательской деятельности в области физики;

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научноисследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

- ОПК-1.1 - применяет фундаментальные знания в области физики при решении научноисследовательских задач.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

-знать физические процессы, происходящие на поверхности твердых тел; виды электронных эмиссий, применяемых в электронике; виды физических воздействий на вещество для появления различных видов эмиссии; методы исследования и информационно-коммуникационные технологии последних лет, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности.

- уметь критически анализировать научные и периодические источники по электронике и наноэлектронике, полученные из Интернета и из современных источников; классифицировать виды электронной эмиссии, показать роль электронной эмиссии в процессах, происходящих в электронных приборах, используемых в лазерной и инжекционной технике;

- владеть основными методами измерений параметров и характеристик электровакуумных приборов; математическим аппаратом для расчета параметров процесса и обработки экспериментальных данных; современными программными средствами моделирования устройств электроники и наноэлектроники.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетные единицы (144 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

Компьютерное моделирование фазовых переходов первого и второго рода в неупорядоченных системах

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.01 «Компьютерное моделирование фазовых переходов первого и второго рода в неупорядоченных системах» входит в вариативную часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является то, что современная статистическая теория конденсированного состояния развивается по трем направлениям. Первое направление, связанное с вопросами обоснования классической статистической физики, восходит к Больцману и Гиббсу. За последние 20 лет в этой области получены принципиальные результаты, изменившие наши представления о связи классической механики и классической статистической физики. Часть этих результатов включена в данную программу. Второе направление связано с применением методов квантовой статистической физики к системам многих тел. Собственно, традиционно под названием "статистическая физика конденсированного состояния" подразумевается именно это направление. В настоящее время это направление, начинавшееся с первых работ Л. Д. Ландау по квантовым жидкостям, является самостоятельным разделом теоретической физики. Третье направление связано с разработкой методов классической статистической физики к описанию плотных газов, жидкостей и кристаллов. Для таких систем применение традиционных методов, основанных на вычислении статистической суммы, вызывает затруднения. Более эффективным оказывается метод функций распределения, основы которого заложены в трудах Боголюбова, Борна, Грина, Кирквуда, Ивона. За последние 15 лет в этой области получены важные результаты. Из них следует отметить работы школы Г. А. Мартынова, к которой принадлежит и автор. В тоже время эти работы разбросаны по публикациям в периодической печати. Опубликована только одна монография г. А. Мартынова, вышедшая в Нью-Йорке в 1992 году. Таким образом, доступной литературы почти нет.

3. Краткое содержание дисциплины

Неупорядоченное состояние физических систем. Основы теории неупорядоченных систем. Термодинамические равновесные системы. Численный эксперимент в физике жидкостей. Приближённые уравнения теории жидкостей. Фазовые переходы первого рода. Фазовые переходы второго рода.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-2 - Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований

- ПК-2.1 - проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений;
- ПК-2.2 - осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать основы теории конденсированного состояния вещества, методы описания твердых тел, жидкостей и газов;

- уметь применять методы статистической физики к описанию неупорядоченного состояния вещества;

- владеть представлениями о физике неупорядоченного состояния вещества.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

2 зачетные единицы (72 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (2 сем.).

Математическое моделирование живых систем

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.02. «Математическое моделирование живых систем» входит в вариативную часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся современных знаний по моделированию роботов и роботизированных систем в различных отраслях промышленности и подготовка студентов к практической деятельности по данному направлению.

3. Краткое содержание дисциплины

Моделирование роботов и робототехнических систем. Введение в робототехнические системы. Математические основы теории систем. Этапы моделирования робота. Робототехнические системы и их части.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-2 - Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований

- ПК-2.1 - проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений;
- ПК-2.2 - осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать особенности математического моделирования роботов; возникающие трудности, которые необходимо преодолевать;

- уметь профессионально грамотно сформулировать задачу моделирования робототехнических систем; вырабатывать требования к системе; уметь выбирать методы моделирования и валидации системы;

- владеть методами моделирования робота; методами проверки валидности полученной системы.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

5 зачетных единиц (180 академических часов).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

Численные эксперименты в конденсированных средах

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.03. «Численные эксперименты в конденсированных средах» входит в вариативную часть блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является обучить магистрантов: проведению физических исследований по заданной тематике; выбору необходимых методов исследования с использованием современной вычислительной техники; анализу получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники; формирование системы знаний, умений и навыков для численного моделирования физических процессов в конденсированных средах (правила построения моделей, граничные условия, погрешности численного эксперимента, визуализация графиков, траекторий и др.), необходимых для решения практических задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Метод молекулярной динамики. Расчет основных термодинамических свойств конденсированных сред. Фазовые равновесия.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 - Способен самостоятельно проводить физические исследования

- ПК-1.1 - разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок;
 - ПК-1.2 - осуществляет план и программы проведения исследований и разработок;
- ПК-2 - Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований
- ПК-2.1 - проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений;
 - ПК-2.2 - осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче физической информации; законы физики, необходимые для компьютерного моделированию физических процессов этапы построения компьютерных моделей физических процессов особенности построения имитационных моделей и моделей систем с периодическим поведением особенности построения моделей со случайным поведением;

- уметь профессионально оформлять и представлять результаты физических исследований; описывать на математическом языке физические процессы и явления; строить математические модели изучаемых систем; выбирать метод поиска решения систем уравнения, составляющих математическую модель изучаемого явления; разрабатывать численные алгоритмы, реализующие методы решения; проводить численные эксперименты или численное разрешение модели; проводить анализ полученных результатов и оценку модели, методов и алгоритма решения;

- владеть современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

2 зачетные единицы (72 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

Физическая картина мира

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Физическая картина мира» входит в Дисциплины (модули) по выбору блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у студентов целостного представления о природе в рамках современной научной картины мира и способности использовать естественнонаучные знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

3. Краткое содержание дисциплины

Физическая картина мира. Механическая картина мира. Электродинамическая картина мира. Квантово-полевая картина мира. Элементы современной физической картины мира.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 - Способен самостоятельно проводить физические исследования

- ПК-1.1 - разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок;
- ПК-1.2 - осуществляет план и программы проведения исследований и разработок.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать теоретические основы и основные понятия, законы и модели квантовой физики и квантовой информатики

- уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями и моделями курса квантовой физики и квантовой информатики

- владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, относящейся к сфере квантовой теории.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

6 зачетные единицы (144 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

Физика неупорядоченного состояния вещества

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Физика неупорядоченного состояния вещества мира» входит в Дисциплины (модули) по выбору блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является ознакомление с основами строения и физических свойств аморфных полимеров, неорганических стёкол, металлических стёкол (аморфных сплавов) и их расплавов. В данном спецкурсе используется модельный подход.

3. Краткое содержание дисциплины

Классификация некристаллических твердых тел. Определения и общие понятия. Необходимые сведения из физики кристаллов. Точечные дефекты в реальных кристаллах. Дырки – вакансии. Самодиффузия и диффузия. Потенциал межатомного взаимодействия. Микроскопическая теория теплового расширения твердых тел. Ангармонические эффекты. Уравнение состояния твердого тела. Соотношение Ми-Грюнайзена. Параметр Грюнайзена. Внутреннее давление. Дырочная модель жидкостей и её приложение к переходу жидкость-стекло. Вязкое течение стеклообразующих расплавов. Теория свободного объема. Активационная теория. Термодинамическая теория стеклования. Теория свободного объема. Релаксационная теория стеклования. Противоречия между свободнообъемной теорией и рядом экспериментальных данных. Новый подход к интерпретации флуктуационного свободного объема жидкостей и стекол. Упругая деформация твердых тел. Одноосное растяжение. Всестороннее сжатие. Сдвиг. Упругие постоянные и связь между ними. О линейной корреляции между модулем упругости и температурой стеклования аморфных полимеров и неорганических стёкол. Кинетическая теория разрушения твердых тел. Прочность аморфных полимеров и стекол. Сверхпрочные силикатные стекла. Долговечность. Предел прочности.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 - Способен самостоятельно проводить физические исследования

- ПК-1.1 - разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок;
- ПК-1.2 - осуществляет план и программы проведения исследований и разработок.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные физические явления и основные законы физики некристаллических твердых тел; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы физики некристаллических твердых тел, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в физике некристаллических твердых тел и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

- уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

- владеть использованием основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в инженерной практике.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

6 зачетных единиц (216 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

Физика тонких пленок

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Физика тонких пленок» входит в Дисциплины (модули) по выбору блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по физике тонких пленок твердых веществ, которые находят широкое практическое применение, в частности, в микроэлектронике, а также является базой при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности физика.

3. Краткое содержание дисциплины

Тонкие пленки и методы их получения. Виды разрядов. Распыление. Теория Зигмунда. Техника высокого вакуума. Свойства подложки. Особенности тонких пленок и их рост. Применение тонких пленок.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 - Способен самостоятельно проводить физические исследования

- ПК-1.1 - разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок;
- ПК-1.2 - осуществляет план и программы проведения исследований и разработок;

ПК-2 - Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований

- ПК-2.1 - проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений;
- ПК-2.2 - осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений;

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен**:

- знать основные физические явления и основные законы физики тонких пленок; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы физики тонких пленок, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в физике тонких пленок и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов, используемых в физике тонких пленок;

- уметь указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

- владеть навыками: использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в практике.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетные единицы (144 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

Физика конденсированного состояния вещества

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Физика конденсированного состояния вещества» входит в Дисциплины (модули) по выбору блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является освоение студентами методов, законов, моделей и основных результатов физики конденсированного состояния вещества. Приводимые результаты должны формировать понимание у студентов роли и места данного раздела физики в полной физической картине мира.

3. Краткое содержание дисциплины

Предмет физики конденсированного состояния вещества. Симметрия кристаллов. Рассеяние электромагнитных волн в кристаллах. Динамика электронов. Приближение слабой связи. Метод сильной связи. Зонная структура. Классификация кристаллов по типам связей. Колебания решетки. Фононы. Теплоемкость. Структура конденсированной системы. Сверхпроводимость. Физические свойства диэлектриков. Магнитные свойства вещества.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 - Способен самостоятельно проводить физические исследования

- ПК-1.1 - разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок
- ПК-1.2 - осуществляет план и программы проведения исследований и разработок

ПК-2 - Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований

- ПК-2.1 - проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений
- ПК-2.2 - осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основы кристаллографии (прямая и обратная решетка, решетка Бравэ); динамику электронов и кристаллической решетки; упругие свойства кристаллов; зонную теорию твердых тел; основы сверхпроводимости;

- уметь правильно формулировать и количественно выражать идеи физики твердого тела;

- владеть методами решения качественных и количественных задач.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетные единицы (144 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

Теория и свойства кристаллов и неупорядоченных материалов

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Теория и свойства кристаллов и неупорядоченных материалов» входит в Дисциплины (модули) по выбору блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является освоение студентами методов, законов, моделей и основных результатов физики конденсированного состояния вещества. Приводимые результаты должны формировать понимание у студентов роли и места данного раздела физики в полной физической картине мира.

3. Краткое содержание дисциплины

Теория и свойства кристаллов. Кристаллография. Основы теории дефектов кристаллического строения. Механические и тепловые свойства кристаллов.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 - Способен самостоятельно проводить физические исследования

- ПК-1.1 - разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок;
- ПК-1.2 - осуществляет план и программы проведения исследований и разработок;

ПК-2 - Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований

- ПК-2.1 - проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений;
- ПК-2.2 - осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основы кристаллографии (прямая и обратная решетка, решетка Бравэ); динамику электронов и кристаллической решетки; упругие свойства кристаллов; зонную теорию твердых тел; основы сверхпроводимости;

- уметь правильно формулировать и количественно выражать идеи физики твердого тела;

- владеть методами решения качественных и количественных задач;

6. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетные единицы (144 академических часов).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

Современные проблемы физики конденсированного состояния

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Современные проблемы физики конденсированного состояния» входит в Дисциплины (модули) по выбору блока Б1.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является углубление в современные проблемы физика некристаллических твёрдых тел: аморфных полимеров, неорганических стёкол, металлических стёкол (аморфных сплавов) и их расплавов. Также целью является приобщение студентов к научному поиску, спецкурс включает свежие материалы исследований лаборатории физики неупорядоченных систем.

3. Краткое содержание дисциплины

Классификация некристаллических твердых тел. Основные уравнения в современной физике конденсированного состояния. Современные модельные подходы в физике конденсированного состояния. Теории стеклования расплавов. Упругие параметры и механические свойства твердых тел.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 - Способен самостоятельно проводить физические исследования

• ПК-1.1 - разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок

• ПК-1.2 - осуществляет план и программы проведения исследований и разработок

ПК-2 - Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований

• ПК-2.1 - проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений

• ПК-2.2 - осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные физические явления и основные законы физики конденсированного состояния; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы физики конденсированного состояния, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в физике конденсированного состояния и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

- уметь указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

- владеть навыками: использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в инженерной практике.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетные единицы (144 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

Педагогическая практика

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б2.О.01(П) «Педагогическая практика» входит в базовую часть блока Б2.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является подготовка магистранта к целостному выполнению профессионально-педагогических функций преподавателя высшего учебного заведения как условие его становления в качестве субъекта профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности; Инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики; Составление плана прохождения практики. Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации. Заключительный этап/

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

ОПК -1.1- владеет фундаментальными знаниями в области физики;

ОПК -1.2 - использует фундаментальные знания в области физики при решении научно-исследовательских задач;

ПК-3 - Способен разрабатывать и реализовывать программы углубленного изучения учебных дисциплин

ПК-3.1 - анализирует и осуществляет отбор психолого-педагогических технологий, позволяющих решать задачи профильного обучения;

ПК-3.2 - разрабатывает учебно-методическое обеспечение для углубленного изучения учебных дисциплин (рабочие программы учебных дисциплин, оценочные средства и др.), проводит оценочные мероприятия;

ПК-4 - Способен организовать проектную и учебно-исследовательскую деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

ПК-4.1 - определяет основные принципы, методы и технологии организации и проведения проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся;

ПК-4.2 - разрабатывает учебно-методическое обеспечение реализации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- **знать** содержание современных федеральных государственных образовательных стандартов; современные методики обучения; методологические подходы к организации образовательного процесса всех уровней; инновационные технологии, применяемые в образовательном процессе; теоретические положения, характеризующие образовательную среду и инновационную деятельности, виды инноваций в образовании; критерии инновационных процессов в образовании;

- **уметь** оценивать результативность учебной деятельности; анализировать текущую информацию по актуальным проблемам методики преподавания дисциплин в высшей школе; применять результаты собственного научного поиска, выбора и создания гибких образовательных стратегий для внедрения в процесс обучения вуза; проводить специальные прикладные исследования по вопросам, касающимся частных и общих проблем преподавания; определить критерии для оценки качества образовательного процесса; интегрировать современные информационные технологии в образовательную деятельность, выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций в современном образовании;

- **владеть** современными методиками диагностики и оценивания качества образовательного процесса; технологией планирования, организации и управления инновационной деятельностью в образовательном учреждении; организационными способностями.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

6 зачетные единицы (216 академических часов).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – диф. зачет (1 сем.).

Научно-исследовательская работа

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б2.О.02(У) «Научно-исследовательская работа» входит в базовую часть блока Б2.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин; приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Подготовительный этап: инструктаж по технике безопасности; инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики; составление плана прохождения практики. Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации. Заключительный этап.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-2 - Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;

ОПК-2.1 - владеет навыками организации научно-исследовательской деятельности;

ОПК-2.2 - способен находить и принимать решения, необходимые для решения поставленной задачи;

ПК-1 - Способен самостоятельно проводить физические исследования

- ПК-1.1 - разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок;
- ПК-1.2 - осуществляет план и программы проведения исследований и разработок;

ПК-2 - Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований

- ПК-2.1 - проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений;
- ПК-2.2 - осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать современные методы обработки и анализа физической информации в избранной области физических исследований, в частности основные численные методы решения физических задач и обработки результатов измерений; теоретические основы разбиения имеющейся сложной проблемы на отдельные составляющие с последующим синтезом полученной экспериментальной информации; основные принципы организации исследовательской работы в малых научных группах; особенности внутреннего устройства и эксплуатации экспериментального оборудования в соответствии с темой выпускной квалификационной работы.

- уметь применять теоретические знания при объяснении результатов экспериментов; использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как средством управления информацией, в частности применять численные методы при решении конкретных физических задач; пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований, в частности использовать простейшие варианты метода наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных; использовать имеющееся в лабораториях оборудование в научно-исследовательской деятельности по теме выпускной квалификационной работы; грамотно оформить полученный экспериментальный или теоретический результат в соответствии с имеющимися требованиями стандарта; самостоятельно выдвинуть гипотезу или техническое решение для решения стандартной задачи в измененных условиях; проследить цепочку взаимодействия различных исследовательских групп в известных физических экспериментах; организовывать отдельные направления работы в малых научных группах.

- владеть методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, в частности приемами работы на современных компьютерах и других цифровых устройствах; навыками работы с компьютером как средством управления информацией, в частности владеть современными программными пакетами обработки экспериментальных данных и моделирования физических процессов; навыками экспериментальной проверки выдвинутых гипотез или технических решений стандартных задач в измененных условиях, методами экспериментального обоснования практических результатов прикладных областей физики; навыками оформления экспериментальных данных и представления работы научного коллектива; навыками работы с программным обеспечением для правильного оформления графической и табличной информации, а также корректной записи математических формул и схем расчета; навыками взаимодействия внутри исследовательской группы; разбиение проблемы на составляющие, выбор фронта работы внутри группы.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

3 зачетные единицы (108 академических часов).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – диф. зачет (3 сем.).

Научно-исследовательская работа

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б2.О.03(П) «Научно-исследовательская работа» входит в базовую часть блока Б2.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является приобретение студентом навыков исследователя, владеющего современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информации с целью ее использования в профессиональной деятельности; создание условий для достижения профессиональной компетентности в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта к уровню подготовки бакалавра.

3. Краткое содержание дисциплины

Подготовительный этап: инструктаж по технике безопасности; ознакомление с организационной структурой и содержанием деятельности объекта практики. Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания. Экспериментальный этап: Комплексное изучение и анализ научно-исследовательских методов, информационно-методического обеспечения в организации в соответствии с индивидуальным заданием; обработка и анализ данных. Заключительный этап: подготовка проекта отчета. Оформление отчета по практике, подготовка к его защите

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-2 - Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

- ОПК-2.1 - Владеет основными методами научных исследований, навыками проведения физического эксперимента;
- ОПК-2.2 - применяет знания для анализа и обработки результатов физических экспериментов;

ОПК-3 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

- ОПК-3.1 - Владеет основными методиками поиска необходимой информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и программных средств;
- ОПК-3.2 - Обрабатывает и анализирует полученную информацию с учетом требуемого формата представления данных и с соблюдением требований информационной безопасности;

ПК-4 - Способен организовать проектную и учебно-исследовательскую деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

- ПК-4.1 - определяет основные принципы, методы и технологии организации и проведения проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся;
- ПК-4.2 - разрабатывает учебно-методическое обеспечение реализации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся

ПК-1 - Способен самостоятельно проводить физические исследования

- ПК-1.1 - разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок;
- ПК-1.2 - осуществляет план и программы проведения исследований и разработок;

ПК-2 - Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований

- ПК-2.1 - проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений;
- ПК-2.2 - осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать методы и средства проведения научных исследований; методы анализа и обработки экспериментальных данных; методы сбора, обработки и систематизации научно-технической и технологической информации; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок;

- уметь самостоятельно и в составе научного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований (в соответствии с профилем подготовки); пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики для решения практических задач; использовать навыки работы на персональном компьютере для обработки экспериментальных данных; использовать основные физические законы, справочные данные и количественные соотношения физики для решения профессиональных задач;

- владеть навыками для решения практических задач в области разработки и эксплуатации новой техники (аппаратуры, в том числе лабораторного оборудования); методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

33 зачетные единицы (1188 академических часов).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – диф. зачет (2,3,4 сем.).

Преддипломная практика

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Б2.О.04(П) «Преддипломная практика» входит в базовую часть блока Б2.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование умений и навыков, обеспечивающих подготовку студентов к профессиональной деятельности в области компьютерные технологии и моделирование процессов в физике конденсированного состояния и живых систем, заявленной в качестве темы выпускной квалификационной работы.

3. Краткое содержание дисциплины

Подготовительный этап: инструктаж по технике безопасности; инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики; составление плана прохождения практики. Экспериментальный этап: обработка и анализ полученной информации. Заключительный этап.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-2 - Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

- ОПК-2.1 - Владеет основными методами научных исследований, навыками проведения физического эксперимента;
- ОПК-2.2 - применяет знания для анализа и обработки результатов физических экспериментов;

ПК-1 - Способен самостоятельно проводить физические исследования

- ПК-1.1 - разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок;
- ПК-1.2 - осуществляет план и программы проведения исследований и разработок;

ПК-2 - Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований

- ПК-2.1 - проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений;
- ПК-2.2 - осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать методы и средства проведения научных исследований; методы анализа и обработки экспериментальных данных; методы сбора, обработки и систематизации научно-технической и технологической информации; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок;

- уметь самостоятельно и в составе научного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований (в соответствии с профилем подготовки); пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики для решения практических задач; использовать навыки работы на персональном компьютере для обработки экспериментальных данных; использовать основные физические законы, справочные данные и количественные соотношения физики для решения профессиональных задач;

- владеть навыками для решения практических задач в области разработки и эксплуатации новой техники (аппаратуры, в том числе лабораторного оборудования); методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

12 зачетных единиц (432 академических часа).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – диф. зачет (4 сем.).

Факультативы

Решение олимпиадных задач по физике

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина ФТД.01 «Решение олимпиадных задач» входит в Факультативные дисциплины.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям курса общей физики, и применения их при решении задач повышенной сложности, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Олимпиадные задачи по физике. Механика твердого тела, жидкостей и газов. Молекулярная физика и термодинамика. Электромагнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научноисследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

- ОПК-1.2 - анализирует и применяет современные педагогические технологии и методы для осуществления преподавательской деятельности;

ПК-3 - Способен разрабатывать и реализовывать программы углубленного изучения учебных дисциплин

- ПК-3.1 - анализирует и осуществляет отбор психолого-педагогических технологий, позволяющих решать задачи профильного обучения;
- ПК-3.2 - разрабатывает учебно-методическое обеспечение для углубленного изучения учебных дисциплин (рабочие программы учебных дисциплин, оценочные средства и др.), проводит оценочные мероприятия.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы физики, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты в физике и их роль в развитии науки;

- уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических задач повышенной сложности;

- владеть навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач повышенной сложности; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

1 зачетная единица (36 академических часов).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

Физика и химия наноматериалов

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина ФТД.02 «Физика и химия наноматериалов» входит в Факультативные дисциплины.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является ознакомление студентов с новейшими достижениями и направлениями развития в современной области строения свойств и применения наноматериалов.

3. Краткое содержание дисциплины

Основы физики наноматериалов. Наноматериалы и нанотехнологии: современность и перспективы. Понятие о наноматериалах. Основы классификации и типы структур наноматериалов. Свойства наноматериалов и основные направления их использования. Основные технологии получения наноматериалов. Фуллерены, фуллериты, нанотрубки. Квантовые точки, нанопроволоки и нановолокна. Основные методы исследования наноматериалов. Физические свойства наносистем и наноматериалов. Наноэлектроника и вычислительная техника.

4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научноисследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

- ОПК-1.1 - применяет фундаментальные знания в области физики при решении научно-исследовательских задач физики.

5. Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся **должен:**

- знать возможности современных технологий создания новых наноматериалов; основные методы исследования наноматериалов; основные физические явления и основные законы физики наноматериалов;

- уметь свободно ориентироваться в основных направлениях развития нанотехнологий,; понимать суть эффектов, определяющих особые физико-химические свойства наноматериалов; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

- владеть использованием основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

1 зачетная единица (36 академических часов).

7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).