

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Б1.О.01 Теория и практика аргументации

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

- УК-1.1. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации;

-УК-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;

- УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели изучения дисциплины:

- формирование целостных представлений о зарождении и развитии философского знания;

- усвоение базовых понятий и категорий философской мысли, выработка умений системного изложения основных проблем теоретической философии, способствующих формированию мировоззренческой позиции..

Задачи учебной дисциплины:

- развитие у студентов интереса к фундаментальным философским знаниям;

- усвоение студентами проблемного содержания основных философских концепций, направлений и школ, овладение философским категориальным аппаратом с целью развития мировоззренческих основ профессионального сознания;

- формирование у студентов знаний о современных философских проблемах бытия, познания, человека и общества;

- развитие у студентов способности использовать теоретические общеполитические знания в профессиональной практической деятельности..

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.02 Профессиональное общение на иностранном языке

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

- УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

- УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого в бакалавриате, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне B1+ (B2) для решения коммуникативных задач в учебно-познавательной и профессиональной сферах общения;
- обеспечение основ научного общения и использования иностранного языка для самообразования в выбранном направлении.

Задачи учебной дисциплины:

- воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных текстов по заявленной проблематике (лекции, выступления, устные презентации) и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию
- понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных научных текстов (статья, реферат, аннотация, тезисы) и выделять из них значимую/запрашиваемую информацию
- выступать с устными презентациями по теме исследования, соблюдая нормы речевого этикета, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.)
- кратко излагать основное содержание научного выступления; корректно (в содержательно-структурном, композиционном и языковом плане) оформлять слайды презентации.

Форма промежуточной аттестации - зачет

Б1.О.03 Современные теории и технологии развития личности

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

- УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.

- УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.

- УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.

- УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.

- УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды.

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

УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания:

- УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.

- УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.

- УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях повышенной сложности и неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у магистрантов систематизированных научных представлений, практических умений и компетенций в области современных теорий личности и технологий ее развития.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение магистрантами системы знаний об современных теориях личности и технологиях ее развития как области психологической науки, о прикладном характере этих знаний в области их будущей профессиональной деятельности;

- формирование у студентов умений, навыков и компетенций, направленных на развитие и саморазвитие личности профессионала;

- укрепление у обучающихся интереса к глубокому и детальному изучению современных теорий личности и технологий ее развития, практическому применению полученных знаний, умений и навыков в целях собственного развития, профессиональной самореализации и самосовершенствования.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.04 История и методология физики

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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 знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;

- ОПК-1.2 Собирает и анализирует информацию по решаемой задаче, составляет ее физико-математическое описание, обеспечивает накопление, анализ и систематизацию собранных данных с использованием современных достижений науки и информационных систем, передового отечественного и зарубежного опыта.

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 Анализирует, систематизирует и обобщает информацию о состоянии и перспективах развития современной физики, владеет профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования, научным стилем изложения собственной концепции;

- ОПК-2.2 Руководствуется основными принципами и процедурами научного исследования, методами критического анализа и оценки научных достижений и исследований в области физики, специальных дисциплин, экспериментальными и теоретическими методами научно-исследовательской деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: ознакомить студентов с историей зарождения научных знаний, появления одной из форм общественного сознания – науки, развития физики, а на базе этого материала продемонстрировать методологические проблемы, возникающие на разных этапах развития науки и физики, в частности, и их роль в этом процессе. Курс предназначен для студентов, обучающихся по программам магистратуры направления 03.04.02 Физика на физическом факультете.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать ясное представление о науке, ее развитии и роли, которую она выполняет в обществе;
- получить сведения об основных проблемах развития физики;
- научиться выделять на каждом этапе этого развития методологические аспекты;
- понять как решение методологических вопросов помогает преодолению трудностей в науке и, в конечном итоге, становится механизмом дальнейшего развития знаний.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Б1.О.05 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

- УК-4.1 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения;
- УК-4.2. Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ;
- УК-4.3. Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ;
- УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- овладение коммуникативными технологиями, используемыми в профессиональной деятельности;
- изучение методологии гуманитарной науки и способов ее применения для решения профессиональных проблем.

Задачи учебной дисциплины:

- укрепление у студентов устойчивого интереса к коммуникативным технологиям и применению соответствующих знаний в академической и профессиональной деятельности;
- формирование умения выстраивать прогностические сценарии и модели развития коммуникативных ситуаций (деловых переговоров, совещаний, научных семинаров, пресс-конференций, международных научных и бизнес-форумов);

- освоение норм и лексики русского литературного языка применительно к академической и профессиональной деятельности;
- формирование навыка корректировать собственную профессиональную деятельность с учетом требований деловой и академической коммуникации, а также ориентиров и норм, налагаемых современной культурой.

Форма промежуточной аттестации - зачет

Б1.О.06 История России в мировом историко-культурном контексте

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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 при социальном и профессиональном взаимодействии.

- УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.

- УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- сформировать у студентов представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации;

- сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно исторического процесса;

- выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

Задачи учебной дисциплины:

- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса;

- формирование понимания многообразия культур и цивилизаций, в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса, воспитание толерантности;

- формирование гражданственности и патриотизма;

- воспитание чувства национальной гордости.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

Б1.О.07 Проектный менеджмент в профессиональной сфере

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

- УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО
- УК-2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта
- УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта
- УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели изучения дисциплины:

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;
- обучение инструментам управления проектами;
- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, лидерства, саморазвития, управления развитием команды.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ водопадного и итеративного управления проектами;
- привитие навыков целеполагания, использования гибкого инструментария, оценки эффективности проекта.
- усвоение обучающимися различных инструментов управления проектами: иерархической структуры работ, матриц ответственности и коммуникации, сметы и бюджета проекта, оценки эффективности проекта.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.08 Современные проблемы физики

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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 знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;
- ОПК-1.2 Собирает и анализирует информацию по решаемой задаче, составляет ее физико-математическое описание, обеспечивает накопление, анализ и систематизацию собранных данных с использованием современных достижений науки и информационных систем, передового отечественного и зарубежного опыта.

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 Анализирует, систематизирует и обобщает информацию о состоянии и перспективах развития современной физики, владеет профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования, научным стилем изложения собственной концепции;
- ОПК-2.2 Руководствуется основными принципами и процедурами научного исследования, методами критического анализа и оценки научных достижений и исследований в области физики, специальных дисциплин, экспериментальными и теоретическими методами научно-исследовательской деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели изучения учебной дисциплины: ознакомить студентов с последними достижениями физики фундаментальных взаимодействий, показать основные трудности традиционной трактовки фундаментальных взаимодействий, дать обзор новых подходов, базирующихся на двух первопринципах - релятивистской инвариантности и локальной калибровочной симметрии, убедить в перспективности данного подхода в области понимания структуры вещества, ввести понятие суперсилы, позволяющее изучать сильное, электромагнитное и слабое взаимодействия с единых позиций, ознакомить студентов с новой наукой – космомикрорфизикой. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование способностей к самообразованию, к использованию полученных знаний в области современной физики фундаментальных взаимодействий для освоения профильных физических дисциплин.

Задачи учебной дисциплины:

- получить глубокое понимание свойств основных взаимодействий: электромагнитного, сильного и слабого, основ современного подхода к решению проблем физики фундаментальных взаимодействий и принципов построения суперсилы;
- продемонстрировать понимание конкретных физических проблем, связанных с изучением вещества на различных уровнях его сложности,
- сформировать навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.09 Информационные технологии в профессиональной сфере

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

- ОПК-3.1 Владеет современными компьютерными средствами и инновационными технологиями, необходимыми для организации профессиональной деятельности;
- ОПК-2.3 Использует знания современных информационных технологий, программного обеспечения и умения применять ресурсы информационно-телекоммуникационных сетей при решении задач профессиональной деятельности в области физики, в том числе находящихся за пределами направления подготовки;
- ОПК-3.3 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании программного обеспечения и современных информационных технологий.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели изучения дисциплины: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по магистерской программе "Оптика и нанофотоника", в области основных аспектов моделирования оптических

систем, которые широко применяются в оптоэлектронике и других областях наукоемких технологий.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов целостное представление об информационных технологиях, применяемых при обработке результатов научных исследований в области оптики и нанофотоники, сборе, хранении, обработке и передаче информации;

- свободно использовать методы информатизации науки и образования при проведении самостоятельных научных исследований и в обучении;

- научиться использовать современные прикладные программные комплексы и программы статистической обработки данных в своей будущей профессиональной деятельности;

- сформировать у студентов теоретические знания, необходимые для построения оптических систем, включая знание особенностей работы программного обеспечения для расчета элементов и систем фотоники;

- получить навыки работы со специализированным программным обеспечением для расчета систем фотоники различного назначения;

- сформировать способности создавать модели разнообразных элементов и систем фотоники.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.10 Педагогические аспекты в профессиональной деятельности

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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-1.4 Владеет современными педагогическими технологиями, необходимыми для проведения преподавательской работы по физико-математическим наукам, обладает способностью и предрасположенностью к просветительной и воспитательной деятельности, готов пропагандировать и популяризировать научные достижения.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина Психология личности и ее саморазвития относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: - формирование общепрофессиональной компетенции посредством овладения магистрами опыта решения педагогических задач, способствующих развитию профессионально значимых качеств.

Задачи учебной дисциплины:

- получить представление о роли и месте педагогической деятельности в жизни человека и системе научных знаний, об основных направлениях и отраслях педагогики как науки и приоритетных проблемах педагогических исследований, о педагогических целях и принципах их реализации в профессиональной деятельности, о нравственных аспектах педагогической деятельности и о путях и способах формирования личного педагогического мастерства.

- сформировать знания основных достижений, современных проблем и тенденций развития педагогической науки, ее предмет и взаимосвязи с другими науками, современные требования к личным и профессиональным качествам специалиста, сущность, цели и проблемы обучения и воспитания в системе

общеобразовательного и профессионального образования; содержание процесса воспитания в семье и других социальных институтах, общие принципы дидактики и способы их реализации в методиках обучения физике.

- научиться применять полученные педагогические знания в учебной и профессиональной деятельности, использовать психолого-педагогические знания в работе и общении с людьми, оказывать педагогическое воздействие на межличностные отношения в коллективе, педагогически обосновывать применяемые приемы активизации профессиональной деятельности специалистов, использовать педагогические знания в целях самоанализа, самоконтроля и самосовершенствования.

- овладеть методами активизации профессиональной деятельности, приемами анализа и разработки программ обучения и воспитания, методами личностного и профессионального самосовершенствования.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.01 Фотоника молекул, кристаллов и наноструктур

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой:

- ПК-2.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплектующих для разработки технологических процессов;

- ПК-2.3 Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.

ПК-4 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники:

- ПК-4.1 Проводит научные исследования в области оптики, нанофотоники, оптических материалов и технологий, используя специализированное исследовательское оборудование, приборы и установки.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: познакомить студентов, обучающихся по программе "Оптика и нанофотоника" с процессами взаимодействия света с молекулами, твердыми телами и наноструктурами, вызывающими протекание разнообразных фотохимических реакций, окислительно-восстановительных и фотокаталитических процессов, включая проблему спектральной сенсбилизации полупроводников и наноструктур .

Задачи учебной дисциплины:

- обеспечить умение применять, знания, полученные при изучении базовых физических дисциплин в междисциплинарных областях;

- изучить с физические основы современных фотонных технологий.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Б1.В.02 Волноводная фотоника

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.3 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов;

ПК-3 Способен к разработке и оптимизации технологий производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов:

- ПК-3.1 Анализирует научно-техническую информацию по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

- ПК-3.2 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, определяет требования к параметрам разрабатываемой оптоэлектроники;

- ПК-3.3 Планирует проектные и исследовательские работы, проектирует технологический процесс производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов, умеет разрабатывать технологическую документацию, координировать деятельность рабочих групп.

ПК-4 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники:

- ПК-4.2 Решая различные профессиональные задачи, применяет знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов и технологического оборудования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: познакомить студентов с физическими основами волноводной фотоники, включая распространение электромагнитных волн в цилиндрических и планарных оптических волноводах, физические эффекты и явления в волноводных структурах.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать способность использовать современные фундаментальные знания по волноводной фотонике, основные законы волноводной фотоники в профессиональной деятельности;

- изучить современное представление об основных принципах построения волоконных световодных элементов на основе современных материалов, а также волоконных лазеров.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Б1.В.03 Люминесценция в нанофотонике

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и фотоники;

- ПК-1.2 Работает с научно-технической информацией, представляет информацию в систематизированном виде, обосновывает предлагаемые решения при выборе теоретических и экспериментальных методов.

ПК-2 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики:

- ПК-2.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплектующих для разработки технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по магистерской программе "Оптика и нанофотоника", в области люминесцентной спектроскопии молекул, кристаллов и наноструктур.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать у студентов целостное представление об основных закономерностях явления люминесценции,

- освоить методы получения и анализа спектров люминесценции.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Б1.В.04 Введение в нанооптику

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.3 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов.

ПК-2 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой:

- ПК-2.2 Умеет разрабатывать технические задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных наноструктурных материалов в рамках разработанной концепции и утвержденных экспериментальных методик;

- ПК-2.3 Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.

ПК-5 Способен к участию в комплексных проектах в области оптики и нанофотоники на всех стадиях и этапах выполнения работ, самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена научного коллектива:

- ПК-5.1 Анализирует научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по магистерской программе "Оптика и нанофотоника", подготовка специалистов, владеющих современными теоретическими знаниями, экспериментальными методами научно-исследовательской работы и прикладной деятельности в области физики и оптики твёрдого тела и наноструктур.

Задачи учебной дисциплины:

- дать современные представления об оптических свойствах наноструктур;
- изложить теоретические методы описания оптических свойств наноструктур;
- получить набор знаний, умений и навыков по тем разделам квантовой физики и оптики твёрдого тела, которые обеспечивают полноценное освоение основных понятий, методов и приложений оптики наноструктур.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

Б1.В.05 Основы оптики квантовых точек

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и фотоники;

- ПК-1.2 Работает с научно-технической информацией, представляет информацию в систематизированном виде, обосновывает предлагаемые решения при выборе теоретических и экспериментальных методов.

ПК-2 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики:

- ПК-2.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплектов для разработки технологических процессов;

- ПК-2.2 Умеет разрабатывать технические задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных наноструктурных материалов в рамках разработанной концепции и утвержденных экспериментальных методик;

- ПК-2.3 Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональных компетенций магистрантов физического факультета, обучающихся по программе "Оптика и нанофотоника", в области оптики полупроводниковых квантово-размерных систем, свойства которых все шире применяются в оптоэлектронике и других областях наукоемких технологий.

Задачи учебной дисциплины:

- рассмотреть основные типы наноразмерных оптически активных систем;
- сформировать знания основных методов получения полупроводниковых квантовых точек;
- изучить явления и эффекты, обусловленные оптическими свойствами квантовых точек.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Б1.В.06 Фотоника наноматериалов

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и фотоники;

- ПК-1.2 Работает с научно-технической информацией, представляет информацию в систематизированном виде, обосновывает предлагаемые решения при выборе теоретических и экспериментальных методов.

ПК-2 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики:

- ПК-2.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплектов для разработки технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся на по магистерской программе "Оптика и нанофотоника", в области применения различных математических методов для моделирования оптических процессов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить теорию прямоугольных квантовых ям, оптические свойства полупроводниковых гетероструктур с квантовыми ямами, теорию Ми, размерные зависимости коэффициентов поглощения, экстинкции и рассеяния света наночастицами.

- приобрести навыки обработки и графического отображения результатов решения расчетных задач для определения размерных эффектов в оптике

наночастиц с использованием пакетов стандартных программ по математической обработке данных.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

Б1.В.07 Прикладная оптика

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники:

- ПК-4.1 Проводит научные исследования в области оптики, нанофотоники, оптических материалов и технологий, используя специализированное исследовательское оборудование, приборы и установки;

- ПК-4.2 Решая различные профессиональные задачи, применяет знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов и технологического оборудования;

- ПК-4.3 Согласовывает возможности и порядок использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по магистерской программе "Оптика и нанофотоника", в области основ технической оптики, принципов расчета сложных оптических систем, применяемых в различных устройствах оптоэлектроники и фотоники.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить студентов с современными проблемами, стратегиями в области расчета, проектирования, центрировки и сборки и контроля параметров сложных оптических систем, применяемых при создании устройств оптоэлектроники и фотоники.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

Б1.В.08 Методы оптической спектроскопии в нанофотонике

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Способен к разработке и оптимизации технологий производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов:

- ПК-3.3 Планирует проектные и исследовательские работы, проектирует технологический процесс производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов, умеет разрабатывать технологическую документацию, координировать деятельность рабочих групп.

ПК-4 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники:

- ПК-4.2 Решая различные профессиональные задачи, применяет знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов и технологического оборудования.;

- ПК-4.3 Согласовывает возможности и порядок использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся на по магистерской программе "Оптика и нанофотоника", в области современных методов оптической спектроскопии молекул, кристаллов и наноструктур.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать у студентов навыки практического использования основных методов современной спектроскопии;

- получить практические навыки подготовки проб для анализа, записи и интерпретации спектров в рамках каждого метода.

Форма промежуточной аттестации - зачет (2 семестр); зачет с оценкой (3 семестр).

Б1.В.ДВ.01.01 Акустооптические устройства

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Способен к разработке и оптимизации технологий производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов:

- ПК-3.1 Анализирует научно-техническую информацию по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

- ПК-3.2 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, определяет требования к параметрам разрабатываемой оптикотехники;

- ПК-3.3 Планирует проектные и исследовательские работы, проектирует технологический процесс производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов, умеет разрабатывать технологическую документацию, координировать деятельность рабочих групп.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.2), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции в области фундаментальных основ современных акустооптических систем.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основы акустооптического взаимодействия,

- рассмотреть основные проявления и эффекты акустооптики;

- изучить основные принципы конструирования устройств акустооптики.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Б1.В.ДВ.01.02 Материалы нанофотоники

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики:

- ПК-2.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплекующих для разработки технологических процессов;

- ПК-2.2 Умеет разрабатывать технические задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных наноструктурных материалов в рамках разработанной концепции и утвержденных экспериментальных методик;

- ПК-2.3 Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по магистерской программе "Оптика и нанофотоника", в области фотоники наноматериалов и построения приборов для обработки, хранения, передачи информации на их основе.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомить студентов с современными проблемами, стратегиями и инновациями современного материаловедения в области оптически-активных наноматериалов.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Б1.В.ДВ.02.01 Дифракция электромагнитных волн на пространственных структурах

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники:

- ПК-4.1 Проводит научные исследования в области оптики, нанофотоники, оптических материалов и технологий, используя специализированное исследовательское оборудование, приборы и установки;

- ПК-4.2 Решая различные профессиональные задачи, применяет знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов и технологического оборудования;

- ПК-4.3 Согласовывает возможности и порядок использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции магистрантов физического факультета, обучающихся по программе "Оптика и нанофотоника", в области взаимодействия оптического излучения с пространственными неоднородностями различной природы.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать современное представление о теоретических представлениях о дифракции света, включая дифракцию на акустических волнах и наночастицах (решение задачи Ми).

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

Б1.В.ДВ.02.02 Устройства нанофотоники

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Способен к разработке и оптимизации технологий производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов:

- ПК-3.1 Анализирует научно-техническую информацию по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

- ПК-3.2 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, определяет требования к параметрам разрабатываемой оптоэлектроники;

- ПК-3.3 Планирует проектные и исследовательские работы, проектирует технологический процесс производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов, умеет разрабатывать технологическую документацию, координировать деятельность рабочих групп.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.2), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: познакомить студентов, обучающихся по программе "Оптика и нанофотоника", с основными устройствами фотоники, конструируемыми прежде всего на основе наноматериалов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные принципы конструирования устройств нанофотоники.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

Б1.В.ДВ.03.01 Гетероструктуры. Лазеры на гетероструктурах

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и фотоники.

ПК-2 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой:

- ПК-2.3 Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.

ПК-4 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники:

- ПК-4.2 Решая различные профессиональные задачи, применяет знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов и технологического оборудования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.3), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся на по магистерской программе "Оптика и нанофотоника", в области физических основ процессов в гетероструктурах, обусловленных протеканием электрического тока и формированием когерентного излучения, а также материалов и основ технологии изготовления гетероструктур для полупроводниковых гетеролазеров. Курс формирует компетенции, предусмотренные квалификацией магистра по направлению "Физика", обучающегося по программе "Оптика и нанофотоника".

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомить студентов с современными проблемами, стратегиями и инновациями в области разработки и использования полупроводниковых лазеров на гетеропереходах;

- рассмотреть перспективы развития этого научно-технического направления в области лазерной физики.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Б1.В.ДВ.03.02 Оптика полупроводниковых гетеролазеров

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания

наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и фотоники.

ПК-2 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой:

- ПК-2.3 Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.

ПК-4 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники:

- ПК-4.2 Решая различные профессиональные задачи, применяет знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов и технологического оборудования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.3), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: сформировать современное представление о принципах построения техники на основе полупроводниковых лазеров.

Задачи учебной дисциплины:

- описать оптические свойства полупроводниковых лазеров.
- изучить процессы управления параметрами лазерного излучения.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Б1.В.ДВ.04.01 Нелинейная оптика

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой:

- ПК-2.3 Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.

ПК-4 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники:

- ПК-4.2 Решая различные профессиональные задачи, применяет знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов и технологического оборудования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по магистерской программе "Оптика и нанофотоника", в области физических основ нелинейных оптических процессов, возникающих при взаимодействии мощных когерентных потоков электромагнитного излучения с веществом, в том числе, находящемся в наноструктурированном состоянии. Кроме этого, в данном курсе рассматриваются технические применения нелинейных оптических эффектов, в частности, для исследования наноструктур и наноматериалов.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить студентов с современными проблемами, стратегиями и инновациями нелинейных оптических процессов в наноструктурах
- изучить перспективы развития данного научно-технического направления.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

Б1.В.ДВ.04.02 Оптика квантовых ям

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и фотоники.

ПК-2 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой:

ПК-2.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплекующих для разработки технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции у магистрантов физического факультета, обучающихся по программе "Оптика и нанофотоника", в области оптики квантово-размерных систем, свойства которых все шире применяются в нанофотонике и других областях наукоемких технологий.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить устройство квантовой ямы;
- освоить основные подходы к квантованию состояний электронов и дырок в квантовых ямах.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

ФТД.01 Проблемы современной нанофотоники

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

- ОПК-4.1 Владеет разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применяет результаты научных исследований в инновационной деятельности для решения профессиональных задач.

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и фотоники;

ПК-1.2 Работает с научно-технической информацией, представляет информацию в систематизированном виде, обосновывает предлагаемые решения при выборе теоретических и экспериментальных методов;

ПК-1.3 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов.

ПК-5 Способен к участию в комплексных проектах в области оптики и нанофотоники на всех стадиях и этапах выполнения работ, самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена научного коллектива:

- ПК-5.1 Анализирует научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок ФТД (Факультативы).

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются: получение представлений о связи фундаментальных свойств кристаллов с их атомным строением; о влиянии ближнего и дальнего порядка на электронную структуру твердого тела, его кристаллическое строение, а также о причинах возникновения анизотропии оптических свойств акустооптических кристаллов.

Задачи учебной дисциплины:

- рассмотреть основные проблемы, решаемые в современной нанофотонике;

- описать перспективы развития нанофотоники.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

ФТД.02 Теория оптических измерений

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить

экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой:

- ПК-2.2 Умеет разрабатывать технические задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных наноструктурных материалов в рамках разработанной концепции и утвержденных экспериментальных методик;

ПК-4 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники:

- ПК-4.1 Проводит научные исследования в области оптики, нанофотоники, оптических материалов и технологий, используя специализированное исследовательское оборудование, приборы и установки.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок ФТД (Факультативы).

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: приобретение студентами теоретических знаний об обеспечении единства требуемой точности измерений, о методах измерения различных физических величин и обработки их результатов.

Задачи учебной дисциплины:

- рассмотреть основы теории измерений;
- описать понятия погрешности измерений;
- изучить основные методы измерений.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

Аннотации программ учебной и производственной практик

Б2.О.01(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа

Общая трудоемкость практики - 3 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

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 знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;

- ОПК-1.2 Собирает и анализирует информацию по решаемой задаче, составляет ее физико-математическое описание, обеспечивает накопление, анализ и систематизацию собранных данных с использованием современных достижений науки и информационных систем, передового отечественного и зарубежного опыта;

- ОПК-1.3 Выбирает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений, используя соответствующие ресурсы, при проведении научных исследований и решения профессиональных задач в области физики.

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 Анализирует, систематизирует и обобщает информацию о состоянии и перспективах развития современной физики, владеет профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования, научным стилем изложения собственной концепции;

- ОПК-2.2 Руководствуется основными принципами и процедурами научного исследования, методами критического анализа и оценки научных достижений и исследований в области физики, специальных дисциплин, экспериментальными и теоретическими методами научно-исследовательской деятельности;

- ОПК-2.3 Самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывает, исследует и применяет физические модели для качественного и количественного описания изучаемых явлений и процессов, осуществляет научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач.

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

- ОПК-4.2 Определяет способность внедрения в различные области своей профессиональной деятельности достижений науки и передового опыта в области физики.

Место практики в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б2.Практика.

Цели и задачи практики

Целью учебной научно-исследовательской практики является:

- подготовка к осуществлению научно-исследовательской работы;
- овладение различными методами, формами и видами научно-исследовательской деятельности;

- знакомство с организацией научных исследований в лабораториях Университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций;
 - формирование элементов общенаучных, социально-личностных компетенций;
 - сделать научно-исследовательскую работу магистрантов постоянным и систематическим элементом учебного процесса;
 - включить магистрантов в среду научного сообщества;
 - реализовать потребности обучающихся в изучении научно-исследовательских проблем;
 - сформировать стиль научно-исследовательской деятельности.
- Задачами учебной научно-исследовательской практики являются:*
- приобрести умения решать конкретные физические задачи современной оптики с привлечением экспериментальных, а так же теоретических методов исследований;
 - создать условий для приобретения собственного опыта, необходимого для выработки научного мышления и мировоззрения;
 - закрепить умения и навыки при создании и оформлении отчета по практике;
 - провести профориентационную и консультационную работу для магистрантов, позволяющей им выбрать направление исследования и тему магистерской диссертации;
 - сформировать у студентов умения академической и научно-исследовательской работы, специфических для уровня обучения в магистратуре, умения вести научную дискуссию, представлять результаты исследования в различных формах устной и письменной деятельности (презентация, реферат, аналитический обзор, критическая рецензия, доклад, сообщение, выступление, научная статья обзорного, исследовательского и аналитического характера и др.);
 - обеспечить непосредственную связь научно-исследовательской работы с профессиональной сферой деятельности будущего магистра;
 - обеспечить преемственность уровней подготовки: бакалавриат – магистратура.

Тип практики (ее наименование): *учебная, научно-исследовательская.*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

Разделы (этапы) практики:

1. Организационные мероприятия. Первая установочная конференция по практике. Определение целей и задач практики. Формулировка темы практики. Ознакомление с режимом работы в период практики и формами текущей и итоговой отчетности. Определение параметров оценки практики.
2. Ознакомительный этап. Подготовка индивидуального исследовательской плана практики. Ознакомление студентов с базой проведения научно-исследовательской работы (научными лабораториями кафедры оптики и спектроскопии, лабораториями и научно-образовательными центрами физического факультета, Центром коллективного пользования ФГБОУ ВО «ВГУ»). Работа с научной и патентной литературой по теме практики.
3. Практический этап. Выполнение заданий по теме практики: освоение методов проведения исследовательской работы для решения задач практики. Подготовка образцов для анализа; освоение методов проведения экспериментальной и расчетной работы для решения задачи практики; подготовка эксперимента, проведение необходимых исследований в соответствии с программой практики. Систематизация и анализ полученных данных. Подготовка отчета по результатам научно-исследовательской работы.

4. Подготовка к научно-исследовательскому семинару по результатам научно-исследовательской работы.
5. Представление и обсуждение результатов научно-исследовательской работы на семинарских занятиях.
6. Подведение итогов проведения научно-исследовательского семинара.
7. Заключительный этап. Конференция. Подведение итогов практики.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б2.В.01(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа

Общая трудоемкость практики - 11 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и фотоники;

- ПК-1.2 Работает с научно-технической информацией, представляет информацию в систематизированном виде, обосновывает предлагаемые решения при выборе теоретических и экспериментальных методов;

- ПК-1.3 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов.

ПК-2 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой:

- ПК-2.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплектующих для разработки технологических процессов;

- ПК-2.2 Умеет разрабатывать технические задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных наноструктурных материалов в рамках разработанной концепции и утвержденных экспериментальных методик;

- ПК-2.3 Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.

ПК-3 Способен к разработке и оптимизации технологий производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов:

- ПК-3.1 Анализирует научно-техническую информацию по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Место практики в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б2.Практика.

Цели и задачи практики

Целью производственной научно-исследовательской практики является:

формирование навыков решения конкретных физических задач современной оптики и нанофотоники с привлечением экспериментальных, а так же теоретических методов исследований; умений интерпретировать и использовать полученные знания для достижения основных целей в рамках выполнения магистерской диссертации, а также расширение теоретических знаний и практических навыков в научно-исследовательской работе и инновационной деятельности по программе подготовки "Оптика и нанофотоника".

Задачи производственной научно-исследовательской практики:

- формирование навыков исследователя и аналитика в области оптики и нанофотоники;
- формирование у магистранта представления о содержании и формах планирования, контроля и анализа научных исследований;
- создание условий для приобретения собственного опыта, необходимого для выработки профессионального мышления и мировоззрения;
- проведение научных исследований, решение конкретных научно-инновационных задач;
- формирование профессиональных умений и навыков самостоятельного получения нового научного знания и его применения для решения научных задач;
- установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин основной образовательной программы, с решением исследовательских и инновационных задач.

Тип практики (ее наименование): *производственная, научно-исследовательская.*

Способ проведения практики: *стационарная.*

Форма проведения практики: *непрерывная.*

Разделы (этапы) практики:

1. Организационный этап. Инструктаж по технике безопасности. Определение целей и задач практики. Формулировка темы практики. Ознакомление с режимом работы в период практики и формами текущей и итоговой отчетности. Определение параметров оценки практики.

2. Ознакомительный этап. Подготовка индивидуального исследовательского плана практики. Работа с монографиями, патентной и журнальной литературой по теме практики.

3. Практический этап. Выполнение исследовательских заданий по теме практики: знакомство с лабораториями и оборудованием кафедры оптики и спектроскопии физического факультета и Университета; изучение задач конкретной тематики практики, приборов и пакетов специализированного программного обеспечения для ее решения; освоение методов проведения экспериментальной и расчетной работы для решения задач практики; подготовка эксперимента и т.д.

4. Расчетная работа по теме практики: сбор расчетных данных; статистическая обработка результатов; графическое представление итогов эксперимента и расчета.

5. Интерпретация экспериментальных результатов и теоретических расчетов по теме работы. Обоснование механизма изученных физических явлений на основе спектроскопических и расчетных данных.

6. Заключительный этап. Подготовка и написание отчета по производственной практике. Защита практики.

Форма промежуточной аттестации – зачет (2 семестр), зачет с оценкой 3 семестр.

Б2.В.02(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа

Общая трудоемкость практики - 30 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и фотоники;

- ПК-1.2 Работает с научно-технической информацией, представляет информацию в систематизированном виде, обосновывает предлагаемые решения при выборе теоретических и экспериментальных методов;

- ПК-1.3 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов.

ПК-2 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой:

- ПК-2.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплектующих для разработки технологических процессов;

- ПК-2.2 Умеет разрабатывать технические задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных наноструктурных материалов в рамках разработанной концепции и утвержденных экспериментальных методик;

- ПК-2.3 Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.

ПК-3 Способен к разработке и оптимизации технологий производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов:

- ПК-3.1 Анализирует научно-техническую информацию по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;

- ПК-3.2 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, определяет требования к параметрам разрабатываемой оплотехники;

- ПК-3.3 Планирует проектные и исследовательские работы, проектирует технологический процесс производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов, умеет разрабатывать технологическую документацию, координировать деятельность рабочих групп.

ПК-4 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники:

- ПК-4.1 Проводит научные исследования в области оптики, нанофотоники, оптических материалов и технологий, используя специализированное исследовательское оборудование, приборы и установки;

- ПК-4.2 Решая различные профессиональные задачи, применяет знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов и технологического оборудования;

- ПК-4.3 Согласовывает возможности и порядок использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов.

ПК-5 Способен к участию в комплексных проектах в области оптики и нанофотоники на всех стадиях и этапах выполнения работ, самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена научного коллектива

- ПК-5.1 Анализирует научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний;

- ПК-5.2 Участвует в составлении технико-экономических обоснований проектов, технических заданий и предложений на проектирование в области оптики и нанофотоники;

- ПК-5.3 Осуществляет работы по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий.

Место практики в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б2.Практика.

Цели и задачи практики

Целью производственной научно-исследовательской практики является: формирование навыков решения конкретных физических задач современной оптики и нанофотоники с привлечением экспериментальных, а так же теоретических методов исследований; умений интерпретировать и использовать полученные знания для достижения основных целей в рамках выполнения магистерской диссертации, а также расширение теоретических знаний и практических навыков в научно-исследовательской работе и инновационной деятельности по программе подготовки "Оптика и нанофотоника".

Задачами производственной научно-исследовательской практики являются:

- формирование навыков исследователя и аналитика в области оптики и нанофотоники;

- формирование у магистранта представления о содержании и формах планирования, контроля и анализа научных исследований;

- создание условий для приобретения собственного опыта, необходимого для выработки профессионального мышления и мировоззрения;

- проведение научных исследований, решение конкретных научно-инновационных задач;

- формирование профессиональных умений и навыков самостоятельного получения нового научного знания и его применения для решения научных задач;

- установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин основной образовательной программы, с решением исследовательских и инновационных задач.

Тип практики (ее наименование): *производственная, научно-исследовательская.*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

Разделы (этапы) практики:

1. Организационный этап. Инструктаж по технике безопасности. Определение целей и задач практики. Формулировка темы практики. Ознакомление с режимом работы в период практики и формами текущей и итоговой отчетности. Определение параметров оценки практики.

2. Ознакомительный этап. Подготовка индивидуального исследовательской плана практики. Работа с монографиями, патентной и журнальной литературой по теме практики.

3. Практический этап. Выполнение исследовательских заданий по теме практики: знакомство с лабораториями и оборудованием кафедры оптики и спектроскопии физического факультета и Университета; изучение задач конкретной тематики практики, приборов и пакетов специализированного программного обеспечения для ее решения; освоение методов проведения экспериментальной и расчетной работы для решения задач практики; подготовка эксперимента и т.д.

4. Расчетная работа по теме практики: сбор расчетных данных; статистическая обработка результатов; графическое представление итогов эксперимента и расчета.

5. Интерпретация экспериментальных результатов и теоретических расчетов по теме работы. Обоснование механизма изученных физических явлений на основе спектроскопических и расчетных данных.

6. Заключительный этап. Подготовка и написание отчета по производственной практике. Защита практики.

Форма промежуточной аттестации – зачет (2 семестр), зачет с оценкой (4 семестр).

Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная

Общая трудоемкость практики - 6 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы:

- ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и фотоники;

- ПК-1.2 Работает с научно-технической информацией, представляет информацию в систематизированном виде, обосновывает предлагаемые решения при выборе теоретических и экспериментальных методов;

- ПК-1.3 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов.

ПК-2 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить

экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой:

- ПК-2.3 Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.

Место практики в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б2.Практика.

Цели и задачи практики

Целью производственной преддипломной практики является: закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков в научно-инновационной деятельности, оформление магистерской диссертации и подготовка к ее защите.

Задачами производственной преддипломной практики являются:

- анализ научной литературы, посвященной методам исследования оптических свойств различных функциональных материалов;
- написание литературного обзора по теме выпускной квалификационной работы.
- описание основных методик измерений, используемых в проведенных исследованиях;
- описание и анализ результатов научно-исследовательской работы;
- формулировка выводов по результатам проведенных научных исследований по теме магистерской диссертации.

Тип практики (ее наименование): *производственная, преддипломная.*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

Разделы (этапы) практики:

1. В течение первого этапа практики магистранты знакомятся с программой, целями и задачами преддипломной практики, индивидуальным исследовательским планом практики; посещают базы практики; знакомятся с правилами оформления магистерской диссертации, критериями выставления дифференцированного зачета (с оценкой), порядком подведения итогов практики; посещают консультации научного руководителя в университете.

2. В течение второго этапа магистранты проводят анализ эмпирических данных; проводят математико-статистическую обработку эмпирических данных с применением современных математических методов и использованием адекватных поставленным целям статистических критериев; наглядно оформляют полученные результаты (в виде графиков, таблиц, диаграмм и т.п.); формулируют предварительные выводы; оформляют литературный обзор, методическую и экспериментальную части магистерской диссертации на бумажном и электронном носителях.

3. Заключительный этап. Написание отчета по практике. Защита преддипломной практики.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.