

4.3 Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

4.3.1 Аннотации рабочих программ дисциплин базового цикла

4.3.1.1 Аннотация дисциплины

Б1.Б.1 «Профессиональный иностранный язык»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Цели и задачи дисциплины

Цель курса – ознакомить студентов с основными проблемами научно-технического перевода, дать рекомендации и практические навыки по методам достижения адекватности при переводе специальных и технических текстов на основе сопоставления текстов двух языков (русского и английского).

Задачи курса - обучение чтению и переводу литературы по информационной тематике, а также расширение активного и пассивного словарного запаса в области компьютерной терминологии.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- языковую систему изучаемого иностранного языка
- грамматические функции на уровне морфологии
- грамматические функции синтаксических основ речи
- словообразовательную систему лексического корпуса научной письменной речи.

- овладеть основной терминологией специального подъязыка.

Уметь:

- практически владеть устной монологической и диалогической речью в различных ситуациях делового общения.

- читать с разными задачами (разные виды чтения) специальную, общественно-политическую и страноведческую литературу.

- реферировать, аннотировать и переводить литературу по специальности.

- овладевать умением вести деловые переписки на английском языке.

Иметь представление: о научном стиле письменной речи.

Виды учебной работы: _____ практические занятия _____

Изучение дисциплины заканчивается _____ зачетом _____

4.3.1.2 Аннотация дисциплины Б1.Б.2 «Деловой иностранный язык»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Цели и задачи дисциплины

Цель обучения иностранному языку специалистов предполагает развитие способности к межкультурной профессионально-ориентированной коммуникации. Реализация цели предусматривает:

- расширение лингвистических представлений, знаний и умений;
- совершенствование культуры межличностного и делового общения в профессионально значимых ситуациях межкультурного сотрудничества; использование иностранного языка в качестве инструмента обмена профессионально-значимой информацией

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

- уметь следить за основным содержанием достаточно продолжительных диалогов на общеразговорные темы;
- уметь внимательно слушать короткие рассказы, строить гипотезы относительно дальнейшего развития содержания уметь иногда в диалоге брать инициативу на себя (например, чтобы перевести разговор на другую тему) уметь участвовать в деловом разговоре или дискуссии;
- уметь в краткой форме обосновать или объяснить свои намерения, планы, поступки;
- уметь довольно бегло, логично и последовательно передавать содержание несложного описания делового характера.

Виды учебной работы: _____ практические занятия _____

Изучение дисциплины заканчивается _____ зачетом _____

4.3.1.3 Аннотация дисциплины

Б1.Б.3 «Математическое моделирование в технической физике»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Цели и задачи дисциплины Основной целью преподавания дисциплины «Математическое моделирование в технической физике» является изучение математических моделей, методов и средств математического моделирования в технической физике, применимых к задачам оптической физики, квантовой электроники, фотоники, лазерных и других технологий.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);
- способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2);
- готовность и способность применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для создания инновационных принципов, постановок задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий (ПК-1)
- способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5);
- способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств (ПК-6);
- готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов (ПК-7);
- способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-15).

Основные дидактические единицы (разделы):

МОДУЛЬ 1. Общие понятия о математическом моделировании в технической физике.	Раздел 1. Изучение представлений формул, циклов, массивов и графического отображения в среде LabVIEW
	Раздел 2. Ознакомление с работой устройства сбора данных National Instruments USB-6008. Прием, передача и математическая обработка аналоговых сигналов.

МОДУЛЬ 2. Оптимизации объектов и процессов технической физики	Раздел 3. Численные методы поиска безусловного экстремума применимые к задачам спектроскопии
	Раздел 4. Методы оперативной обработки данных эксперимента

В результате изучения курса студент должен

Знать: основные понятия, математические модели, методы и средства математического моделирования применимые к изучаемым системам технической физики;

Уметь: самостоятельно выбрать адекватную модель применимую к конкретной задаче математического моделирования в технической физике, составить алгоритм расчета, написать или составить модульную программу (в зависимости от типа пакета прикладных программ) и произвести необходимые вычисления на компьютере;

Владеть: навыками численного моделирования процессов, протекающих в технических системах; навыками автоматизации физического эксперимента и технических систем.

Освоение дисциплины способствует формированию общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК).

Виды учебной работы: лабораторные работы
Изучение дисциплины заканчивается зачетом

4.3.1.4 Аннотация дисциплины

Б1.Б.4 «Специальный практикум по технической физике»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Цели и задачи дисциплины: сформировать у магистрантов компетенции, связанные с пониманием физических и технологических основ приборов и устройств, предназначенных для построения волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Кроме того, ознакомить с перспективами развития знаний в этой области для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин оптического профиля подготовки и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, проектные и др.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-1);
- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-2);
- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности (ОК-4);

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-5);

- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);

- способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5);

- способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств (ПК-6);

- готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов (ПК-7);

- способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований (ПК-12);

- способность разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование (ПК-13).

Основные дидактические единицы (разделы)

Модуль 1. Параметры пассивных, фотоприемных и передающих устройств ВОЛС	Определение ватт-амперной характеристики лазерного диода
	Определение чувствительности фото диода
	Определение затухания оптического многоволоконного волокна в зависимости от радиуса его изгиба.
	Изучение работы волоконно-оптического изолятора и циркулятора
Модуль 2. Активные элементы ВОЛС	Изучение работы измерителя комплексных параметров передачи радиочастотного тракта ВОЛС
	Изучение работы ВОЛС с модулятором типа Маха -Цендера
	Определение передаточной функции амплитудного модулятора на основе волоконно-оптического интерферометра Маха-Цендера
	Изучение работы ВОЛС с прямой модуляцией лазерного диода

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать:

- принципы построения ВОЛС;
- основные типы волоконно-оптических кабелей (ВОК);
- основные типы пассивных элементов ВОЛС;
- основные типы фотодетекторов и излучателей, применяемы в ВОЛС;
- принципы управления излучением в ВОЛС.

уметь:

- проектировать ВОЛС для передачи аналоговых и дискретных сигналов;
- пользоваться терминологией принятой в ВОЛС, обширными справочными данными по материалам для разработки конкретных устройств; делать оценки и расчеты для нахождения необходимых параметров среды и поля, ориентироваться в периодической литературе и отыскивать необходимые данные; правильно излагать результаты исследований.
- экспериментально определять характеристики устройств и элементов ВОЛС;
- согласовывать оптические элементы ВОЛС;
- согласовывать радиочастотные (РЧ) тракты источников и приемников РС сигнала с элементами и устройствами ВОЛС.

Виды учебной работы: лабораторные работы

Изучение дисциплины заканчивается зачетом

4.3.1.5 Аннотация дисциплины

Б1.Б.5 «Специальный технологический практикум»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Цели и задачи дисциплины: сформировать у магистрантов компетенции, связанные с пониманием физических и технологических основ приборов и устройств, предназначенных для построения волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Кроме того, ознакомить с перспективами развития знаний в этой области для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин оптического профиля подготовки и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, проектные и др.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-1);
- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-2);
- способность к организации научно-исследовательских и научно-

производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности (ОК-4);

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-5);

- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);

- способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5);

- способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств (ПК-6);

- готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов (ПК-7);

- способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований (ПК-12);

- способность разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование (ПК-13);

- способность владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда, способность оценивать затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива (ПК-17);

- способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности (ПК-18).

Основные дидактические единицы (разделы)

Модуль 1. Параметры пассивных, фото-приемных и передающих устройств ВОЛС	Определение ватт-амперной характеристики лазерного диода
	Определение чувствительности фотодиода
	Определение затухания оптического многоволоконного волокна в зависимости от радиуса его изгиба.
	Изучение работы волоконно-оптического изолятора и циркулятора

Модуль 2. Активные элементы ВОЛС	Изучение работы измерителя комплексных параметров передачи радиочастотного тракта ВОЛС
	Изучение работы ВОЛС с модулятором типа Маха -Цендера
	Определение передаточной функции амплитудного модулятора на основе волоконно-оптического интерферометра Маха-Цендера
	Изучение работы ВОЛС с прямой модуляцией лазерного диода

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать:

- принципы построения ВОЛС;
- основные типы волоконно-оптических кабелей (ВОК);
- основные типы пассивных элементов ВОЛС;
- основные типы фотодетекторов и излучателей, применяемы в ВОЛС;
- принципы управления излучением в ВОЛС.

уметь:

- проектировать ВОЛС для передачи аналоговых и дискретных сигналов;
- пользоваться терминологией принятой в ВОЛС, обширными справочными данными по материалам для разработки конкретных устройств; делать оценки и расчеты для нахождения необходимых параметров среды и поля, ориентироваться в периодической литературе и отыскивать необходимые данные; правильно излагать результаты исследований.
- экспериментально определять характеристики устройств и элементов ВОЛС;
- согласовывать оптические элементы ВОЛС;
- согласовывать радиочастотные (РЧ) тракты источников и приемников РС сигнала с элементами и устройствами ВОЛС.

Виды учебной работы: лабораторные работы

Изучение дисциплины заканчивается зачетом

4.3.2 Аннотации рабочих программ дисциплин вариативной части

4.3.2.1 Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.1 «Нелинейная оптика»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

Цели и задачи дисциплины. Основной целью преподавания дисциплины является профессиональное изложение теоретических методов нелинейной оптики и их применения при разработке нелинейно-оптических устройств, ознакомление магистрантов с перспективами развития этой области знаний; обучение использованию метода медленно меняющихся амплитуд, являющемуся основным теоретическим методом волновой нелинейной оптики; применению этого метода к ряду конкретных нелинейно-оптических задач, таких как преобразование частот лазерного излучения за счет их смещения в кристаллических нелинейных средах, процессов вынужденного рассеяния и резонансных параметрических процессов в газовых атомных, молекулярных и кластерных средах.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- способность к профессиональной эксплуатации современного научно-технологического оборудования и приборов (ОПК-1);
- способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

Основные дидактические единицы (разделы):

Вводная часть Предмет нелинейной оптики, и история ее развития. Классификация нелинейно оптических эффектов. Когерентные и не когерентные нелинейно-оптические эффекты. Генерация гармоник. Смещение частот. Вынужденное рассеяние. Нелинейное поглощение света. Эффекты самовоздействия.

Уравнения Максвелла- Лоренца в среде. Нелинейный отклик среды. Нелинейная поляризация. Разложение поляризации по степеням поля и классификация нелинейно-оптических эффектов на его основе. Рассмотрение генерации второй гармоники на основе интегрального подхода. феноменологическое описание оптических восприимчивостей. Тензоры оптических восприимчивостей. Перестановочные соотношения. Свойства симметрии оптических сред

Метод медленно меняющихся амплитуд. Стационарные укороченные уравнения. Среда с квадратичной нелинейностью. Трехфотонные взаимодействия. Система стационарных укороченных уравнений. Генерация второй гармоники (ГВГ), в приближении заданного поля. Фазовый синхронизм и методы его реализации. Генерация суммарных и разностных частот. Прикладные аспекты. Уравнения для медленно меняющихся амплитуд и фаз. Уравнения для действительных амплитуд и фаз. Захват фазы. Точное решение для генерации второй гармоники. Параметрическое усиление. Параметрический генератор света (ПГС). Перестройка частоты. Однорезонаторный и двухрезонаторный ПГС. Параметрический генератор встречной волны.

Нестационарные укороченные уравнения. Второе приближение теории дисперсии. Учет пространственной и временной дисперсии. Уравнения для пучков и импульсов. Дифракционные эффекты. Дисперсионное расплывание импульсов. Нестационарные параметрические эффекты. Влияние расстройки групповых скоростей. Нестационарная ГВГ. Параметрический генератор бегущей волны. Апертурные эффекты. Параметрическое взаимодействие волн в средах с отрицательной дисперсией

Четырехфотонные взаимодействия. Резонансные четырехфотонные процессы. Расчет нелинейных восприимчивостей. Условия фазового согласования сфокусированных полей. Ограничивающие процессы: насыщение резонансного перехода, движение населенностей и связанное с ним нарушение условий синхронизма. Параметрическое просветление, и высокочастотный эффект Керра. Параметрические преобразователи на основе резонансных сред. Генерация третьей гармоники. Ап конверсия.

Вынужденное рассеяние света. Физический механизм рассеяния. Вынужденное комбинационное рассеяние (ВКР). Порог ВКР. Антистоксово рассеяние. Вынужденное рассеяние Мандельштама-Бриллюэна. Комбинационные лазеры. Обращение волнового фронта. Самовоздействие световых волн.

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: основные теоретические методы используемые в нелинейной оптике, характеристики нелинейно-оптических материалов и устройств, проявление нелинейно-оптических эффектов при распространении лазерного излучения в различных средах.

уметь: пользоваться терминологией принятой в нелинейной оптике, обширными справочными данными по нелинейно-оптическим материалам для разработки конкретных устройств; делать оценки и расчеты для нахождения необходимых параметров среды и поля, ориентироваться в периодической литературе и отыскивать необходимые данные; правильно излагать результаты исследований.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

4.3.2.2 Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.2 «Оптическая спектроскопия»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

Цели и задачи дисциплины Цель преподавания дисциплины – освоение и систематизация знаний, по электронной спектроскопии молекулярных систем, формирование гармоничного (комплексного) представления о современных теоретических и экспериментальных методах исследования в этой области науки и различных ее практических приложений.

Задачей изучения дисциплины является

- сформировать представления об особенностях электронных спектров сложных молекул, как качественного перехода от атомных спектров к спек-

трам простых молекул, от спектров простых молекул к спектрам сложных молекул;

- изучить теоретические концепции и модели современной оптической спектроскопии, описывающие взаимодействие света с веществом в явлениях поглощения и флуоресценции;

- развить способности использования средств и методов оптической спектроскопии как в научной, так и практической деятельности.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

– способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);

– способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

Основные дидактические единицы (разделы):

Абсорбционная спектроскопия сложных молекул	Усложнение спектров при переходе от атомов к молекулам. Принцип Борна-Оппенгеймера. Понятие сложных молекул
	Химическое строение и электронные спектры поглощения многоатомных молекул
	Излучательные и безызлучательные процессы в сложных молекулах. Диаграмма Яблонского.
	Абсорбционная спектроскопия: количественный и качественный анализ
Флуоресцентная спектроскопия сложных молекул	Люминесценция, ее характеристики и законы. Тушение люминесценции. Статическое и динамическое тушение
	Поляризованная люминесценция. Ее применение для изучения строения и размера излучателя
	Хроноскопические методы: время жизни возбужденного состояния, анизотропия флуоресценции
	Классификация межмолекулярных взаимодействий Теория Онзагера. Модели спектральных сдвигов.

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: основные теоретические предпосылки формирования энергетической структуры люминофоров, спектральные характеристики изолированных и взаимодействующих со средой люминофоров, экспериментальные методы, используемые в электронной спектроскопии молекулярных систем.

уметь: пользоваться терминологией, принятой в области спектроскопии, владеть методами описания взаимодействия излучения с веществом и методами физической кинетики; делать оценки и расчеты для нахождения необходимых параметров, ориентироваться в периодической литературе, правильно излагать результаты исследований.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

4.3.2.3 Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.3 «Экономика научных исследований»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Цели и задачи дисциплины: показать значимость научного труда для экономики страны, важность проведения научно-технической политики и научить основам трансформации интеллектуальной собственности в нововведения.

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, необходимые для его профессиональной деятельности в области экономики научных исследований:

- иметь понятие о распределении финансовых средств, через гранты и фонды и знать особенности РФФИ и РФГИ, Зворыкинский проект;
- составлять план реализации интеллектуальной собственности;
- рассчитывать экономические показатели окупаемости, рентабельности, NPV, IRR, Дюрации.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовностью оценивать качество результатов деятельности (ОК-4);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3).

Основные дидактические единицы (разделы)

Сущность научно-технической политики государства, ее значение и периодизация. Функций Кобба-Дугласа, модель Дж. Хигса, Солоу. Влияние научно-технического прогресса на производительность труда
Закономерности развития науки. Особенности продукта научного труда.
Современные требования к эффективности труда ученого. Библиометрические показатели оценки его труда
Инновационная инфраструктура. Составление плана выведение интеллектуальной собственности на рынок: примерный макет бизнес – плана.
Фонды РФФИ. РФГИ. Грантовый меморандум и его представление
Расчет экономических показателей
Концепция экономического управления наукой Организационные структуры научно-исследовательских организаций. Спин-офф фирмы.
Системы налогообложения
Налоги

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: понятия и терминологию в научно-технической политике; государственное значение научной деятельности, необходимость и значение

формирования инфраструктуры научных исследований; необходимость и методов измерения труда ученого, основных закономерностей инновационного развития физической науки; возможности моделирования условий реализации и развития инновационных проектов; основные формы и методы осуществления научно-технической политики государства; формализованные методы генерации и отбора идей инновационной деятельности. Формирования базы данных по генерации идей, использования зарубежного опыта в научно-технической политике (на примере Германии, США и Японии), научных и технических циклов и фаз их развития; путей повышения научного потенциала; суть программно-целевого управления.

уметь: использовать полученные знания в научной деятельности при составлении программ участия в научных исследованиях, получении грантов; в разработке и реализации программ и проектов, включая комплексное развитие предприятий и территорий, а также с учетом экстремальных климатических условий северных территорий, дороговизны и дефицитности трудовых ресурсов.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия
Изучение дисциплины заканчивается зачетом

4.3.2.4 Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.4 «Оптические методы и устройства в биологии и медицине»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Цели и задачи дисциплины: Углубление знаний по лазерной технике, другим источникам излучения, регистрирующей аппаратуре, применяемым в биологии и медицине, изучение современных тенденций и наиболее перспективных методов, использующих оптические методы для целей медицины и биологии.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);
- способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

Основные дидактические единицы (разделы)

Приемники оптического излучения
Нелазерные источники излучения
Лазерные источники, применяемые в биологии и медицине.
Оптические и другие релевантные свойства биообъектов
Воздействие излучения на биообъекты

Низкоинтенсивная лазерная терапия
Лазерная хирургия
Фотодинамическая терапия
Лазеры в стоматологии и косметологии

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: Способы генерации излучения для биологических и медицинских применений, устройства для контроля режима воздействия, взаимодействие излучения с биообъектами, области применимости, механизмы лечебных эффектов, преимущества и ограничения современных оптических методов лечения и диагностики.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

4.3.2.5 Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.5 «Техническая оптика»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Цели и задачи дисциплины Дисциплина «Техническая оптика» имеет своей целью сформировать у магистрантов компетенции, связанные с пониманием теоретических, физических основ и приближений технической оптики. Кроме того, с перспективами развития знаний в этой области для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин оптического профиля подготовки и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, проектные и др.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

– способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);

– способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

Основные дидактические единицы (разделы)

Модуль 1. Основы геометрической оптики и проектирования оптических приборов	Раздел 1. Основные сведения из геометрической оптики, элементная база оптики
	Раздел 2. Работа оптического прибора совместно с глазом человека. Оптические схемы микроскопа, телескопические системы. Основы расчета и проектирования

Модуль 2	Раздел 3. Оптика фотографических и оптоэлектронных систем, расчет и проектирование.
	Раздел 4. Оптические системы в составе спектральных измерительных приборов

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: основные типы оптических систем; элементную базу оптики; оптику глаза; телескопические оптические системы; оптические системы микроскопа; оптику фотографических и оптоэлектронных систем; репродукционные и проекционные оптические системы; основы расчета и проектирования оптических систем;

уметь: производить выбор оптической схемы прибора для решения конкретной задачи; производить расчет и оптимизацию оптической системы с оценкой качества изображения на компьютере; экспериментально определять характеристики оптических систем и формируемых ими световых пучков; согласовывать оптические системы друг с другом и с фотоприемниками;

Виды учебной работы: лекции, практические занятия

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

4.3.2.6 Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.6 «Элементы и устройства оптоэлектроники и нанофотоники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

Цели и задачи дисциплины: сформировать у магистрантов компетенции, связанные с пониманием теоретических, физических основ и приближений технической оптики. Кроме того, с перспективами развития знаний в этой области для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин оптического профиля подготовки и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, проектные и др.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

– способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);

– способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

Основные дидактические единицы (разделы)

Модуль 1. Основы оптоэлектроники	Раздел 1. Физические основы оптоэлектроники. Современное состояние оптоэлектронной элементной базы.
----------------------------------	---

	Раздел 2. Приборы когерентного и некогерентного излучения. Фотоприемные оптоэлектронные устройства
Модуль 2. Приборы, устройства и системы оптоэлектроники на основе наноразмерных структур	Раздел 3. Излучающие приборы на основе наноразмерных материалов
	Раздел 4. Фотоприемные наноэлектронные приборы

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: физические основы, составляющие фундамент современной техники и технологии, а также, элементную базу оптоэлектроники, принципы построения оптоэлектронных систем, в том числе и на основе наноразмерных и фотонно-кристаллических структур.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

4.3.2.7 Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.7 «Информационные технологии в технической физике»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Цели и задачи дисциплины. Целью преподавания данной дисциплины является получение студентами знаний об основах архитектуры основных типов ЭВМ, применяемых для управления экспериментальными установками, формирование у обучающихся инструментальных, общепрофессиональных и специальных профессиональных компетенций.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

– способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);

– способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

- способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-15);

- готовность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-16).

3. Основные дидактические единицы (разделы)

Модуль 1. Общие принципы программного управления внешними устройствами ЭВМ и автоматизации физического эксперимента	1. Принципы и средства автоматизации физического эксперимента
	2. Понятие архитектуры ЭВМ, основные узлы компьютера. Стандартное программное обеспечение управляющих ЭВМ. Принципы программного управления внешними устройствами ЭВМ
Модуль 2. Устройства сопряжения ЭВМ и экспериментальных установок. Оперативная обработка данных эксперимента	3. Устройства сопряжения ЭВМ и экспериментальных установок. Стандартизованные типы интерфейсных устройств, перспективы их развития
	4. Оперативная обработка данных эксперимента. Методы разработки и основные требования к прикладному программному обеспечению. Некоторые алгоритмы обработки данных

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: архитектуру основных типов ЭВМ, применяемых для управления экспериментальными установками, устройство и принципы работы интерфейсного оборудования, алгоритмы управления экспериментом и оперативной обработки экспериментальных данных.

Уметь: пользоваться прикладным программным обеспечением на примере реализации основных алгоритмов оперативной обработки результатов эксперимента, освоить принципы управления отдельными интерфейсными модулями управления узлами экспериментальных установок и работу на управляемых ЭВМ установках в целом.

владеть навыками: организации, методического и аппаратного оснащения исследовательского эксперимента, его грамотного выполнения и обработки полученных экспериментальных результатов.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

4.3.2.8 Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.8 «Оптические волны в кристаллах»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Цели и задачи дисциплины: цель изучения дисциплины - дать ясную физическую картину распространения лазерного излучения в различных оптических средах и сформировать у студентов представление о том, как следует анализировать и конструировать электрооптические устройства.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);
- способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

Основные дидактические единицы (разделы)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В АНИЗОТРОПНЫХ СРЕДАХ. Распространение света в двуосных кристаллах. Анализ распространения волн в анизотропных средах методом связанных мод
ЭЛЕКТРООПТИКА. Распространение волн в электрооптических кристаллах. Электрооптические эффекты в жидких кристаллах
АКУСТООПТИКА Фотоупругий эффект. Основные представления об акустооптическом взаимодействии. Поверхностная акустооптика
НАПРАВЛЯЕМЫЕ ВОЛНЫ И ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОПТИКА. Общие свойства диэлектрических волноводов. Электрооптическая модуляция и модовая связь

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: основы теории распространения электромагнитных волн в анизотропных средах, основы теории волноводных мод в диэлектрических волноводах и в волокнах, специфику распространения поверхностных поляритонов.

уметь: описывать оптические свойства анизотропных сред с помощью таких материальных параметров, как диэлектрические тензоры, тензоры гирации, электрооптические коэффициенты, постоянные фотоупругости и нелинейная восприимчивость.

Виды учебной работы: _____ лекции, практические занятия _____

Изучение дисциплины заканчивается _____ экзаменом _____

4.3.3 Аннотации рабочих программ дисциплин по выбору

4.3.3.1 Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.1.1 «Оптика фотонных кристаллов»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о физических явлениях и законах, лежащих в основе функционирования фотонных кристаллов, а также формирования научного подхода при исследовании таких объектов и создании на их основе разнообразных оптических устройств.

Задачей изучения дисциплины является: овладение методами теоретического описания и основными моделями фотонных кристаллов, а также методами их получения.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);
- способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные свойства электромагнитного поля
Распространение волн в анизотропных и плоскостойких средах
Электрооптическое управление спектром собственных электромагнитных возбуждений в фотонных кристаллах
Теория связанных мод и ее применение
Волноводы на основе фотонно-кристаллических структур
Спектры пропускания фотонных кристаллов с дефектами решетки
Распространение интенсивного лазерного излучения в фотонно-кристаллических средах
Фотонный холестерический жидкий кристалл

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: основные типы ФК, методы расчета оптических и спектральных свойств идеальных фотонных кристаллов и ФК с дефектами структуры, способы внешнего управления спектром пропускания, проявление нелинейных эффектов в ФК-средах

уметь: рассчитать оптические и спектральные характеристики фотонных кристаллов

владеть: методами определения оптических свойств ФК, навыками оценки их и возможными способами измерения

Виды учебной работы: лекции, практические занятия

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

4.3.3.2 Аннотация дисциплины Б1.В.ДВ.1.2 «Оптика неоднородных сред»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о физических явлениях и законах, лежащих в основе функционирования фотонных кристаллов, а также формирования научного подхода при исследовании таких объектов и создании на их основе разнообразных оптических устройств.

Задачей изучения дисциплины является: овладение методами теоретического описания и основными моделями фотонных кристаллов, а также методами их получения.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);
- способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные свойства электромагнитного поля
Распространение волн в анизотропных и плоскослоистых средах
Электрооптическое управление спектром собственных электромагнитных возбуждений в фотонных кристаллах
Теория связанных мод и ее применение
Волноводы на основе фотонно-кристаллических структур
Спектры пропускания фотонных кристаллов с дефектами решетки
Распространение интенсивного лазерного излучения в фотонно-кристаллических средах
Фотонный холестерический жидкий кристалл

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: основные типы ФК, методы расчета оптических и спектральных свойств идеальных фотонных кристаллов и ФК с дефектами структуры, способы внешнего управления спектром пропускания, проявление нелинейных эффектов в ФК-средах

уметь: рассчитать оптические и спектральные характеристики фотонных кристаллов

владеть: методами определения оптических свойств ФК, навыками оценки их и возможными способами измерения

Виды учебной работы: лекции, практические занятия

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

4.3.3.3 Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.2.1 «Современный научно-технический перевод»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Современный научно-технический перевод» является развитие иноязычных коммуникативных компетенций студента, позволяющих использовать иностранный язык в личностной, общественной, образовательной и профессиональной деятельности в соответствии с требованиями стандарта ВО и рекомендациями Совета Европы в области компетенций владения иностранным языком

Задачи изучения дисциплины: Развитие иноязычных коммуникативных компетенций включает в себя решение следующих задач:

1. Повышение исходного уровня владения иностранным языком до В1/В2/С1 (в зависимости от начального уровня владения иностранным языком);
1. Формирование лингвистических компетенций, соответствующих осваиваемому уровню;
2. Формирование социокультурных компетенций, необходимых для межличностного и профессионального общения на соответствующем уровне;
3. Формирование прагматических компетенций, соответствующих осваиваемому уровню;
4. Формирование общих компетенций, необходимых для осуществления коммуникации в личностной, общественной, образовательной и профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

Основные дидактические единицы (разделы):

1	Модуль 1 “Scientific Research. Step 1”
1.1	Introduction. Research Overview
1.2	Theoretical Basis. Terminology
1.3	Literature Reviews
1.4	Scientific Journals and Research Articles. Scientific Databases

1.5	Reading and Understanding Research Articles. Research Article Structure
2	Модуль 2 “Scientific Research. Step 2”
2.1	Planning Your Research
2.2	Research Method and Research Design
2.3	Research Tools
2.4	Conducting an Experiment
2.5	Data Collection and Interpretation
3	Модуль 3 “Scientific Research. Step 3”
3.1	Presenting Your Results
3.2	Conferences
3.3	Writing Scientific Papers
3.4	Citations and Plagiarism. Bias
3.5	Discussion
4	Модуль 4 “Course Wrap-up”
4.1	Course Wrap-up

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей инокультуры;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличия от родного языка;
- поведенческие модели и сложившуюся картину мира носителей языка;
- важнейшие параметры языка конкретной специальности;
- основные различия письменной и устной речи;

Уметь:

- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- вести диалог/полилог, строить монологическое высказывание в пределах изученных тем;
- передавать содержание прочитанного/прослушанного текста;
- выражать свое мнение, давать оценку действиям и аргументировать собственное решение;
- понимать на слух иноязычные тексты монологического или диалогического характера;

ческого характера с различной степенью понимания в зависимости от коммуникативной задачи;

– использовать основные стратегии работы с аутентичными текстами прагматического, публицистического, художественного и академического характера;

– создавать тексты разных жанров в рамках тематических разделов дисциплины с учетом норм оформления, принятых в стране изучаемого языка;

– использовать компенсаторные умения в процессе общения на ИЯ;

Владеть:

– различными коммуникативными стратегиями;

– приёмами выполнения проектных заданий на ИЯ (в соответствии с уровнями языковой подготовки);

– основными стратегиями организации собственной самостоятельной учебно-познавательной деятельности;

– интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;

– презентационными технологиями для предъявления информации;

– исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий.

Виды учебной работы: _____ практические занятия _____

Изучение дисциплины заканчивается _____ зачетом _____

4.3.3.4 Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.2.2 «Специальный семинар по иностранному языку»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Целью преподавания дисциплины «Специальный семинар по иностранному языку» является развитие иноязычных коммуникативных компетенций студента, позволяющих использовать иностранный язык в личной, общественной, образовательной и профессиональной деятельности в соответствии с требованиями стандарта ВО и рекомендациями Совета Европы в области компетенций владения иностранным языком.

Задачи изучения дисциплины

Развитие иноязычных коммуникативных компетенций включает в себя решение следующих задач:

2. Повышение исходного уровня владения иностранным языком до В1/В2/С1 (в зависимости от начального уровня владения иностранным языком);
5. Формирование лингвистических компетенций, соответствующих осваиваемому уровню;
6. Формирование социокультурных компетенций, необходимых для межличностного и профессионального общения на соответствующем уровне;
7. Формирование прагматических компетенций, соответствующих осваиваемому уровню;

8. Формирование общих компетенций, необходимых для осуществления коммуникации в личной, общественной, образовательной и профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

Основные дидактические единицы (разделы):

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины
1	Модуль 1 “Scientific Research. Step 1”
1.1	Introduction. Research Overview
1.2	Theoretical Basis. Terminology
1.3	Literature Reviews
1.4	Scientific Journals and Research Articles. Scientific Databases
1.5	Reading and Understanding Research Articles. Research Article Structure
2	Модуль 2 “Scientific Research. Step 2”
2.1	Planning Your Research
2.2	Research Method and Research Design
2.3	Research Tools
2.4	Conducting an Experiment
2.5	Data Collection and Interpretation
3	Модуль 3 “Scientific Research. Step 3”
3.1	Presenting Your Results
3.2	Conferences
3.3	Writing Scientific Papers
3.4	Citations and Plagiarism. Bias
3.5	Discussion
4	Модуль 4 “Course Wrap-up”

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей инокультуры;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличия от родного языка;
- поведенческие модели и сложившуюся картину мира носителей языка;
- важнейшие параметры языка конкретной специальности;
- основные различия письменной и устной речи;

Уметь:

- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- вести диалог/полилог, строить монологическое высказывание в пределах изученных тем;
- передавать содержание прочитанного/прослушанного текста;
- выражать свое мнение, давать оценку действиям и аргументировать собственное решение;
- понимать на слух иноязычные тексты монологического или диалогического характера с различной степенью понимания в зависимости от коммуникативной задачи;
- использовать основные стратегии работы с аутентичными текстами прагматического, публицистического, художественного и академического характера;
- создавать тексты разных жанров в рамках тематических разделов дисциплины с учетом норм оформления, принятых в стране изучаемого языка;
- использовать компенсаторные умения в процессе общения на ИЯ;

Владеть:

- различными коммуникативными стратегиями;
- приёмами выполнения проектных заданий на ИЯ (в соответствии с уровнями языковой подготовки);
- основными стратегиями организации собственной самостоятельной учебно-познавательной деятельности;
- интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для предъявления информации;
- исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий.

Виды учебной работы: _____ практические занятия _____

Изучение дисциплины заканчивается _____ зачетом _____

4.3.3.5 Аннотация дисциплины Б1.В.ДВ.3.1 «Нанофотоника»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является профессиональное освоение методов нанофотоники и их применение при разработке устройств, а так же ознакомление магистрантов с перспективами развития этой области знаний.

Задачей изучения дисциплины является: приобретение студентами знаний умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности в качестве магистра техники и технологии, направления «Техническая физика» прошедших обучение по программе «Оптическая физика и квантовая электроника».

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- способность к профессиональной эксплуатации современного научно-го и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);
- способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

Основные дидактические единицы (разделы):

Предмет и методы нанофотоники; история развития и классификация. Технологии построения наносистем, «сверху–вниз», и «снизу – вверх». Характерные примеры использования оптических методов в нанотехнологиях
Уравнения Максвелла- Лоренца в среде. Основные понятия. - Поляризация. Связь макро и микропараметров. Комплексный показатель преломления. Оптические свойства металлов
Оптические свойства агрегированных золь. Эмпирические закономерности. Фрактальная структура агрегатов. Элементы физики фракталов. Фрактальная размерность и пространственная инвариантность. Физические и математические фракталы
Молекулярная элементная база вычислительных устройств. Электронная структура молекул, пространственная конфигурация ядер. π и σ связь. Простая модель спектра электронных состояний. Возможные реализации вычислительных операций. Солитонные переключения. Схемы молекулярных логических операций. Молекулярная память на основе бактериородопсина. Выжигание провалов в спектрах поглощения
Оптика квантовых ям и сверхрешеток. Классификация гетероструктур. Размерное квантование электронных состояний. Правила отбора для оптических переходов. Состояния размерного квантования электронных и фононных возбуждений квантовых точек. Электрон – фононное взаимодействие в квантовых точках. Динамика электронных возбуждений в квантовых точках. Оптическая спектроскопия отдельной квантовой точки

Оптика материалов с отрицательным показателем преломления. Эффекты отрицательной дисперсии. Диамагнетизм искусственных композитных материалов (метаматериалы) с отрицательной дисперсией. Временная и пространственная дисперсия. Альтернативный подход. Групповая и фазовая скорости волн в материалах с отрицательной дисперсией. Нелинейная оптика материалов с отрицательной дисперсией. Укороченные не стационарные уравнения. Соотношения Мэнли-Роу. Генерация второй гармоники. Параметрическое взаимодействие встречных волн

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать: основные теоретические методы, характеристики материалов и устройств используемых в нанопотонике, проявление различных оптофизических эффектов при взаимодействии света с нанообъектами.

Уметь: пользоваться терминологией принятой в нанопотонике, обширными справочными данными; делать оценки и расчеты для нахождения необходимых параметров среды и поля, ориентироваться в периодической литературе и отыскивать необходимые данные; правильно излагать результаты исследований.

Владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу и восприятию информации, к постановке цели и выбору путей её достижения, теоретическими и экспериментальными методами исследования оптических и нелинейно-оптических эффектов в нанообъектах.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

4.3.3.6 Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.3.2 «Когерентная фотоника»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является профессиональное освоение методов когерентной фотоники и их применение при разработке устройств, а так же ознакомление магистрантов с перспективами развития этой области знаний.

Задачей изучения дисциплины является: приобретение студентами знаний умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности в качестве магистра техники и технологии, направления «Техническая физика» прошедших обучение по программе «Оптическая физика и квантовая электроника».

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

– способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1);

– способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2).

Основные дидактические единицы (разделы):

Предмет и методы нанопотоники; история развития и классификация. Технологии построения наносистем, «сверху–вниз», и «снизу – вверх». Характерные примеры использования оптических методов в нанотехнологиях
Уравнения Максвелла- Лоренца в среде. Основные понятия. - Поляризация. Связь макро и микропараметров. Комплексный показатель преломления. Оптические свойства металлов
Оптические свойства агрегированных золей. Эмпирические закономерности. Фрактальная структура агрегатов. Элементы физики фракталов. Фрактальная размерность и пространственная инвариантность. Физические и математические фракталы
Молекулярная элементная база вычислительных устройств. Электронная структура молекул, пространственная конфигурация ядер. π и σ связь. Простая модель спектра электронных состояний. Возможные реализации вычислительных операций. Солитонные переключения. Схемы молекулярных логических операций. Молекулярная память на основе бактериородопсина. Выжигание провалов в спектрах поглощения
Оптика квантовых ям и сверхрешеток. Классификация гетероструктур. Размерное квантование электронных состояний. Правила отбора для оптических переходов. Состояния размерного квантования электронных и фононных возбуждений квантовых точек. Электрон – фононное взаимодействие в квантовых точках. Динамика электронных возбуждений в квантовых точках. Оптическая спектроскопия отдельной квантовой точки
Оптика материалов с отрицательным показателем преломления. Эффекты отрицательной дисперсии. Диамагнетизм искусственных композитных материалов (метаматериалы) с отрицательной дисперсией. Временная и пространственная дисперсия. Альтернативный подход. Групповая и фазовая скорости волн в материалах с отрицательной дисперсией. Нелинейная оптика материалов с отрицательной дисперсией. Укороченные не стационарные уравнения. Соотношения Мэнли-Роу. Генерация второй гармоники. Параметрическое взаимодействие встречных волн

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать: основные теоретические методы, характеристики материалов и устройств используемых в нанопотонике, проявление различных оптофизических эффектов при взаимодействии света с нанообъектами.

Уметь: пользоваться терминологией принятой в нанопотонике, обширными справочными данными; делать оценки и расчеты для нахождения необходимых параметров среды и поля, ориентироваться в периодической литературе и отыскивать необходимые данные; правильно излагать результаты исследований.

Владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу и восприятию информации, к постановке цели и выбору путей её достижения, теоретическими и экспериментальными методами исследования оптических и нелинейно-оптических эффектов в нанообъектах.

Виды учебной работы: _____ лекции, практические занятия _____

Изучение дисциплины заканчивается _____ экзаменом _____

4.3.3.7 Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.4.1 «Актуальные проблемы технической физики»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Цели и задачи дисциплины: Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов четкого представления о современном состоянии науки и техники, о роли науки и достижениях техники и технологии в современном мире, о методологии и методах научных исследований, способах их организации и планирования, системе научных учреждений и подготовки кадров в ведущих странах мира. Изучение дисциплины облегчает профессиональную адаптацию специалистов в современных высокотехнологичных областях науки и профессиональной прикладной деятельности.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-5);

- способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6).

Основные дидактические единицы (разделы):

Модуль 1 Роль науки в современном мире. Научный метод познания	Определение науки и научного знания. Роль науки в современной цивилизации. Виды наук. Этапы развития и становления естествознания
	Эмпирический и теоретический уровни научного знания. Общие закономерности формирования научных теорий.
	Классификация наук. Фундаментальные и прикладные науки. Преемственность, дифференциация, специализация и интеграция наук
	Наука, паранаука и лженаука в информационном обществе.
	Организация науки. Система научных учреждений страны и развитых государств мира. Система подготовки, аттестации и повышения квалификации научных и научно-педагогических кадров.
Модуль 2 Новейшие достижения фундамен-	Основные критические технологии и уровень их развития в разных странах Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации
	Двигатели: прошлое, настоящее, будущее. Разработки новых двигательных систем для перемещения в космосе

тальной науки и возможности их использования в практике	Проекты по снижению стоимости запуска в космос. Проекты по созданию космической солнечной электростанции
	Перспективные разработки в области автомобильного транспорта. Водородные источники энергии. Гибридные автомобильные системы
	Альтернативная энергетика. Технологии новых и возобновляемых источников энергии
	Управляемый термоядерный синтез. Подходы к проблеме
	Нанотехнологии и наноматериалы
	Технологии механотроники и создания микросистемной техники
	Современная лазерная техника. Волоконные лазеры
	Высокотемпературная сверхпроводимость. Применение сверхпроводимости в науке и технике
	Квантовый компьютер

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать:

- роль науки в современной цивилизации, виды наук;
- принципы познания в науке, уровни научного знания;
- общие закономерности формирования научных теорий;
- взаимосвязь фундаментальной и прикладной науки
- новейшие достижения современной науки и техники;
- приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации;

Российской Федерации;

уметь: ориентироваться в информационных потоках с целью пополнения своих знаний в области современных проблем технической физики и смежных наук

владеть: навыками дискуссии и представления результатов работы в форме презентации

Виды учебной работы: практические занятия

Изучение дисциплины заканчивается зачетом

4.3.3.8 Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.4.2 «История и методология технической физики»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Цели и задачи дисциплины Целью изучения дисциплины является Обобщение и систематизация знаний студентов по истории физики, выработка целостного взгляда на физические науки их взаимосвязь с другими разделами естествознания и их влияния на развитие техники, технологии и производства; формирование интереса к истории физики и понимания логики развития современной физики.

Основными задачами курса являются: получение общих знаний по истории физики, сведений о жизни и научном творчестве величайших физиков прошлых времен и современности; анализ предпосылок открытия важнейших физических законов, знакомство с новейшими физическими концепциями, определяющими логику развития науки.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-5);

- способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6).

Основные дидактические единицы (разделы):

Естествознание как система наук о природе. Методы и модели научного познания. Специфика научной деятельности. Критерии научного знания. Методы и средства научного познания. Идеалы научного знания. Функции науки.
Зарождение физических представлений
Структура научного знания. Научные открытия. Модели научного познания
Научные традиции. Научные революции. Фундаментальные научные открытия
Классическая физика
Основные концепции и достижения физики XX-XXI вв
Новые парадигмы и пути развития естествознания

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать: основные разделы и особенности современной физики; основные понятия физики, историю их возникновения, этапы эволюции; основные методы исследований в физике; важнейшие достижения физики XX-XXI веков, критические технологии, определяющие современный технологический уклад.

уметь: Ориентироваться в современных достижениях и открытиях и находить им место в общей системе знаний. Отличать истинные знания от лженаучных.

владеть: терминологией и понятиями физических наук, сравнительным анализом для широкой трактовки своих собственных исследований.

Виды учебной работы: _____ практические занятия _____

Изучение дисциплины заканчивается _____ зачетом _____