

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая
механика



Иванов В. И. д. физ.-
мат. наук, профессор

15.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Физические основы фотоники и оптоинформатики**

для направления подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

Составитель(и): Д. ф.-м. н., Профессор, Крылов Владимир Иванович

Обсуждена на заседании кафедры: (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от 08.06.2021г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ ____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой Иванов В. И. д. физ.-мат. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Иванов В. И. д. физ.-мат. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Иванов В. И. д. физ.-мат. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Иванов В. И. д. физ.-мат. наук, профессор

Рабочая программа дисциплины Физические основы фотоники и оптоинформатики

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 935

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 1
контактная работа	72	курсовые работы 1
самостоятельная работа	108	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	10 4/6			
Неделя				
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	32	32	32	32
Лабораторны е	16	16	16	16
Практически е	16	16	16	16
Контроль самостоятель ной работы	8	8	8	8
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	108	108	108	108
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Современные достижения в области исследования процессов линейного и нелинейного распространения непрерывного и импульсного лазерного излучения в объемных и фотонно-кристаллических средах. Результаты исследования и особенностей функционирования волоконных лазеров, создаваемых живой природой фотонно-кристаллических объектов, а также фотонных информационных систем, основанных на применении динамических голографических фильтров. Описание распределенных волоконно-оптических измерительных систем, перспективных для создания систем мониторинга. Физические основы сверхнизкого лазерного охлаждения атомов и рассмотрены области его практического применения. Теория оптических и нелинейно-оптических свойств гетерогенных наноструктурированных систем и приведены результаты их экспериментального исследования.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Научно-исследовательская работа
2.1.2	Философские проблемы науки и техники
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Физическая и квантовая оптика
2.2.2	Фотоиндуцированные процессы в наноразмерных средах
2.2.3	Оптические методы передачи и обработки информации
2.2.4	Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Знать:

Закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.

Уметь:

Понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Владеть:

Методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия

ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики

Знать:

- основные понятия и методы математического анализа, дифференциальное и интегральное исчисление;
- векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения и уравнения математической физики;
- функции комплексного переменного;
- теорию вероятностей и математическую статистику, дискретную математику;
- основы теории математического моделирования сложных технических систем
- типовые математические пакеты программ;
- физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики, оптики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, основные физические явления;
- фундаментальные основы физики оптических явлений и области их применения;
- основную терминологию оптической физики, теоретические законы оптических явлений и схемы наблюдения, модельные приближения и математический аппарат, используемые при изучении физики оптических процессов;
- взаимосвязь между физическими процессами и закономерностями развития оптических явлений, современные области теоретических и экспериментальных исследований в области оптической физики;
- основные классы оптических материалов, особенности их применения в фотонике и оптоинформатике;
- основы современных представлений о структуре, оптических, физических и физико-химических свойствах оптических материалов различных классов, определяющих сферу их применения в фотонике и оптоинформатике, и о механизмах формирования их основных свойств;
- физический смысл терминов и закономерностей, используемых для описания свойств оптических материалов различных классов, и ясно представлять области справедливости этих закономерностей;

<ul style="list-style-type: none"> - основные особенности различных технологий синтеза оптических кристаллов; - основные особенности технологии производства оптических стекол; - основные тенденции дальнейшего развития современного оптического материаловедения; - химические элементы и их соединения, методы и средства химического исследования веществ и их превращения; - кинематику точки и твердого тела, уравнения и параметры движения, силовое поле, систему сил, динамические характеристики механической системы; - напряженно-деформированное состояние изотропного тела, обобщенный закон Гука, теорию упругости; - виды механизмов, синтез механизмов, точность механизмов, допуски и посадки, размерные цепи, устройства и элементы передач, опоры скольжения и качения, типовые механизмы; - строение и механические свойства металлов и сплавов, оптических материалов, пластиков, композитов, электротехнических материалов; - конструкционные материалы; - технологию конструкционных материалов, виды обработки; - точность обработки и шероховатость поверхности деталей; - типовое технологическое оборудование и инструменты; - электрические и магнитные цепи, линейные и нелинейные цепи, переходные процессы в цепях, электромагнитные устройства и электрические машины; - элементную базу электронных устройств, преобразование электрических сигналов, запоминающие устройства, программируемые логические интегральные схемы, микропроцессорные средства; - методы системного анализа.
--

Уметь:

<ul style="list-style-type: none"> - применять математическое моделирование на базе прикладных пакетов программ; - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; - объяснять и анализировать условия наблюдения и регистрации оптических эффектов, пояснять принципы работы важнейших оптических элементов, устройств и приборов, а также сравнить их характеристики; - работать с оптической элементной базой при выполнении экспериментальных исследований оптико-физическими и спектральными методами; - анализировать основные параметры и характеристики источников излучения; - использовать данные об оптических материалах для прогнозирования оптических и физико-химических свойств новых материалов фотоники; - составлять и анализировать химические уравнения, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами - выбирать виды сопряжения деталей, типовые механизмы и механические передачи, - выбирать материал изделий с учетом физических и механических свойств; - формулировать требования к параметрам электрических и магнитных цепей, электрическим машинам, электронным устройствам обработки электрических сигналов и осуществлять их выбор.

Владеть:

<ul style="list-style-type: none"> - методами математического анализа; - методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; - навыками применения теоретических знаний для объяснения наблюдаемых оптических явлений и сопутствующих физических процессов; - основными теоретическими представлениями, позволяющими анализировать результаты; - методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; - методами расчета точности механизмов; - выбором качества поверхности деталей и типового технологического оборудования и инструментов; - выбором методов технологической обработки деталей.

ОПК-3: Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

Знать:

Основы экспериментальных исследований и измерений, обработки и представления полученных данных с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики

Уметь:

Проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики

Владеть:

Способностью проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики

ПК-4: Способность разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства

Знать:

Основы проектирования фотонного устройства на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ

контроля параметров устройства
Уметь:
Разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства
Владеть:
Способностью разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Современные достижения в области исследования процессов линейного и нелинейного распространения непрерывного и импульсного лазерного излучения в объемных и фотонно-кристаллических средах. Пути развития информационных технологий: пределы электронной техники и их преодоление на основе оптических альтернатив. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Результаты исследования и особенностей функционирования волоконных лазеров, создаваемых живой природой фотонно-кристаллических объектов, а также фотонных информационных систем, основанных на применении динамических голографических фильтров. Основные источники излучения в оптоинформатике: принцип работы полупроводниковых лазеров, лазеры на гетероструктурах, лазеры и усилители на основе квантоворазмерных эффектов, вертикально-излучающие полупроводниковые лазеры, волоконные лазеры и усилители, планарные лазеры и усилители. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Описание распределенных волоконно-оптических измерительных систем, перспективных для создания систем мониторинга. Передача информации в оптических линиях связи: формирование, распространение, поглощение и дисперсии световых импульсов в волоконно-оптических линиях, спектральное и временное уплотнение информационных потоков, элементная база оптических линий связи, передача оптических сигналов в атмосфере и космосе. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

1.4	Физические основы сверхнизкого лазерного охлаждения атомов и рассмотрены области его практического применения. Оптическая запись, хранение и считывание информации: локальная и распределенная запись информации, оптические дисковые системы записи и хранения информации, магнитооптические технологии, голографические технологии, регистрирующие среды и механизмы записи, быстрдействие, считывание информации. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.5	Теория оптических и нелинейно-оптических свойств гетерогенных наноструктурированных систем и приведены результаты их экспериментального исследования. Оптическая обработка информации: аналоговые оптические вычисления, Фурье-голография, голографическая коммутация, мультиплексирование и демultipлексирование сигналов, оптическая би- и мультстабильность, цифровая оптическая обработка сигналов. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.6	Оптический компьютер: технологии создания и перспективы применения. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.7	Квантовая криптография и квантовые вычисления: перспективы использования и ограничения. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.8	Самообучение и самоорганизация в оптике: когерентно-оптические системы распознавания образов, оптические нейронные сети, оптические системы нечеткой и нейро-нечеткой логики; системы искусственного интеллекта: голографическая парадигма в искусственном интеллекте, реализация принципов информатики мозга методами оптоинформатики. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.9	Особенности физических взаимодействий в наномасштабах. Квантовая механика нанообъектов. Особенности физических взаимодействий в наномасштабах. Описание движения наночастиц. Уравнение Шредингера Собственные функции, собственные значения. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	

1.10	Квантование энергии. Наночастица в одномерной потенциальной яме. Собственные функции, собственные значения. Наночастица в одномерной потенциальной яме. Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Локализация электронов в простейших наноструктурах (размерное квантование). Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Применение туннельного эффекта в современных приборах. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.11	Квантово размерные эффекты. Квантовый конфайнмент. Плотность состояний. Типы квантоворазмерных структур. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.12	Электроны в периодических структурах и квантовый конфайнмент. Блоховские волны. Дисперсионное уравнение. Электроны в периодических структурах. Теорема Блоха. Зоны Бриллюэна. Электрон в периодическом поле кристалла. Эффективная масса. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.13	Квазичастицы. Дырки. Фононы. Экситоны. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.14	Рассеяние. Виды рассеяния. Рэлеевское рассеяние. Рассеяние Ми. Рассеяние Мадельштама-Бриллюэна. Комбинационное (рамановское) рассеяние. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.15	Фотонные кристаллы. Классификация фотонных кристаллов. Дисперсионное уравнение для одномерных фотонных кристаллов. Применение фотонных кристаллов. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.16	Нелинейно оптические эффекты. Условия возникновения нелинейных оптических эффектов. Генерация второй гармоники и условие фазового синхронизма. Параметрическое преобразование и параметрические генераторы света. Четырехволновое смешивание. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2.						
2.1	Распространение, поглощение и дисперсии световых импульсов в волоконно-оптических линиях, спектральное и временное уплотнение информационных потоков. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	1	работа в малых группах
2.2	Распространение, поглощение и дисперсии световых импульсов в волоконно-оптических линиях, спектральное и временное уплотнение информационных потоков. /Лаб/	1	2	ОПК-3 УК-5 ПК-4		0	
2.3	Оптическая запись, хранение и считывание информации. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	1	работа в малых группах
2.4	Оптическая запись, хранение и считывание информации. /Лаб/	1	2	ОПК-3 УК-5 ПК-4		0	

2.5	Квантование энергии. Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Локализация электронов в простейших наноструктурах (размерное квантование). Потенциальный барьер. Туннельный эффект. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	1	работа в малых группах
2.6	Блоховские волны. Дисперсионное уравнение. Электроны в периодических структурах. Теорема Блоха. Зоны Бриллюэна. Электрон в периодическом поле кристалла. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	1	работа в малых группах
2.7	Электрон в периодическом поле кристалла. /Лаб/	1	2	ОПК-3 УК-5 ПК-4		0	
2.8	Расчет параметров рассеяния. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	1	работа в малых группах
2.9	Определение параметров рассеяния. /Лаб/	1	4	ОПК-3 УК-5 ПК-4		0	
2.10	Дисперсионное уравнение для одномерных фотонных кристаллов. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	1	работа в малых группах
2.11	Генерация второй гармоники и условие фазового синхронизма. Параметрическое преобразование и параметрические генераторы света. Четырехволновое смешивание. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	1	работа в малых группах
2.12	Параметрическое преобразование и параметрические генераторы света. /Лаб/	1	2	ОПК-3 УК-5 ПК-4		0	
2.13	Основные характеристики лазерного излучения. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	1	работа в малых группах
2.14	Основные характеристики лазерного излучения. /Лаб/	1	4	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4		0	
Раздел 3.							
3.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	1	40	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
3.2	Подготовка к ПР /Ср/	1	32	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
3.3	Подготовка и оформление КР /Ср/	1	36	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
3.4	защита /КР/	1	0	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
Раздел 4.							
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	36	ОПК-1 ОПК-3 УК-5 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1		Фотоника	Москва: Техносфера, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429596
Л1.2	Кульчин Ю.Н.	Современная оптика и фотоника нано- и микросистем: моногр.	Москва: Физматлит, 2016,
Л1.3	Ионина Н. В., Орлов В. В., Павлов А. В.	Оптоинформатика Экспериментальный практикум «Оптические технологии искусственного интеллекта»	Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2012, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40797
Л1.4	Сидоров А. И.	Основы фотоники: физические принципы и методы преобразования оптических сигналов в устройствах фотоники: учебное пособие	Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2014, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70977

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Игнатов А. Н.	Оптоэлектроника и нанофотоника	Санкт-Петербург: Лань, 2017, https://e.lanbook.com/book/95150

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Игнатов А.Н.	Оптоэлектроника и нанофотоника: учеб. пособие	Москва: Лань, 2011, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=684

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС		http://ntb.festu.khv.ru/
Э2	Электронный каталог НТБ ИТМО		http://books.ifmo.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
--	--	--	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения			
WinRAR - Архиватор, лиц. LO9-2108, б/с			
ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46			
Windows 10 - Операционная система, лиц. 1203984219			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			

6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - http://www.cntd.ru			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, проектор, тематические плакаты, ноутбук
3417	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	переносной проектор, тематические плакаты, комплект учебной мебели: парты, столы, доска
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, которые формируют компетенции: Теоретически мыслить, разбираться в логике физических процессов и явлений, устанавливать причинно-следственные связи, доказывать, обосновывать, аргументировать.

Применять теоретические знания при решении задач;

- оперировать идеальными моделями, устанавливать аналогии между явлениями и задачами;
- применять понятия, законы и теории для объяснения явления, о котором идет речь в задаче;
- правильно записывать условие задачи;
- на основе известных законов и формул решать задачу в общем виде;
- пользоваться справочными таблицами физических величин;
- проверять размерность полученного результата и проводить необходимые вычисления.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами практических занятий;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к экзамену.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради; при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Лекционные занятия:

В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы:

Курсовая работа – самостоятельная комплексная учебная и научно-исследовательская студенческая работа по дисциплине, имеющая исследовательский и творческий характер.

Цель курсовой работы: закрепление полученных знаний при решении комплексных задач, связанных со сферой деятельности будущих выпускников.

Примерные темы курсовых работ:

1. Современные достижения в области исследования процессов линейного и нелинейного распространения непрерывного и импульсного лазерного излучения в объемных и фотонно-кристаллических средах.
2. Пути развития информационных технологий: пределы электронной техники и их преодоление на основе оптических альтернатив.
3. Результаты исследования и особенностей функционирования волоконных лазеров, создаваемых живой природой фотонно-кристаллических объектов, а также фотонных информационных систем, основанных на применении динамических голографических фильтров.
4. Принцип работы полупроводниковых лазеров
5. Лазеры на гетероструктурах.
6. Лазеры и усилители на основе квантоворазмерных эффектов.
7. Вертикально-излучающие полупроводниковые лазеры.
8. Волоконные лазеры и усилители.
9. Планарные лазеры и усилители.

Вопросы к защите курсовых работ:

1. В чем отличие фотонно-кристаллических сред от объемных?

2. С чем связано существование ограничений в развитие электронной техники?

3. Какие возможны пути развития информационных технологий на основе оптических альтернатив?

4. Физические основы голографии.

5. В чем различие между вертикально-излучающими полупроводниковыми лазерами, волоконными лазерами и планарными лазерами?

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров): мультимедийное оборудование;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

Разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При составлении индивидуального графика обучения необходимо предусмотреть различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.