

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая
механика



Пячин С.А.,
профессор

27.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Физическая и квантовая оптика**

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 23.05.2025г. № 7

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Рабочая программа дисциплины Физическая и квантовая оптика

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 3
контактная работа	52	РГР 3 сем. (1)
самостоятельная работа	56	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес- тр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практически е	32	32	32	32
Контроль самостоятель ной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Элементарные законы геометрической оптики. Интерференция световых волн. Понятие о когерентности. Пространственная и временная когерентность. Интерференция в тонких пленках. Интерференция в плоскопараллельных пластинках. Применение явления интерференции. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дифракционные спектры. Поляризация света. Типы поляризации. Оптическая анизотропия. Естественная анизотропия. Анализ поляризованного света. Степень поляризации. Эффект Фарадея. Углубленное изучение студентами следующих разделов квантовой теории 1) поведение микрочастиц и законов микромира; 2) математический аппарат квантовой механики, в том числе, теория возмущений; 3) квантовая теория излучения фотонов различных квантовых систем (атомов, молекул) как изолированных, так и находящихся во внешних макроскопических полях.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Современная физика твердого тела
2.1.2	Физические основы фотоники и оптоинформатики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Источники и приемники излучения
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Оптические методы передачи и обработки информации
2.2.4	Фотоиндуцированные процессы в наноразмерных средах
2.2.5	Преддипломная практика

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

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

Знать:

Методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.

Уметь:

Разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.

Владеть:

Умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.

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:

Естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики

Уметь:

Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики

Владеть:

Способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики

ПК-1: Готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований

Знать:

Современные научные достижения в области фотоники и оптоинформатики

Уметь:
Обосновывать актуальность целей и задач проводимых научных исследований
Владеть:
Способностью обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований

ПК-2: Способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
Знать:
Уметь:
Владеть:

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	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Физическая и квантовая оптика						
1.1	Элементарные законы геометрической оптики. /Пр/	3	2	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Диспуты
1.2	Элементарные законы геометрической оптики. /Ср/	3	4	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.3	Интерференция световых волн. /Лек/	3	1	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.4	Интерференция световых волн. /Пр/	3	2	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.5	Элементарные законы геометрической оптики. /Лек/	3	1	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Диспуты
1.6	Интерференция световых волн. /Ср/	3	4	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.7	Понятие о когерентности. Пространственная и временная когерентность. /Лек/	3	2	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.8	Понятие о когерентности. Пространственная и временная когерентность. /Пр/	3	4	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.9	Понятие о когерентности. Пространственная и временная когерентность. /Ср/	3	8	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.10	Интерференция в тонких пленках. Интерференция в плоскопараллельных пластинках. Применение явления интерференции. /Лек/	3	2	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.11	Интерференция в тонких пленках. Интерференция в плоскопараллельных пластинках. Применение явления интерференции. /Пр/	3	4	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Диспуты
1.12	Интерференция в тонких пленках. Интерференция в плоскопараллельных пластинках. Применение явления интерференции. /Ср/	3	4	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.13	Дифракция света. Дифракционная решетка. Дифракционные спектры. /Лек/	3	2	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Диспуты
1.14	Дифракция света. Дифракционная решетка. Дифракционные спектры. /Пр/	3	4	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Диспуты
1.15	Дифракция света. Дифракционная решетка. Дифракционные спектры. /Ср/	3	4	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

1.16	Поляризация света. Типы поляризации. Оптическая анизотропия. Естественная анизотропия. Анализ поляризованного света. Степень поляризации. Эффект Фарадея. /Лек/	3	2	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Диспуты
1.17	Поляризация света. Типы поляризации. Оптическая анизотропия. Естественная анизотропия. Анализ поляризованного света. Степень поляризации. Эффект Фарадея. /Пр/	3	4	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Диспуты
1.18	Поляризация света. Типы поляризации. Оптическая анизотропия. Естественная анизотропия. Анализ поляризованного света. Степень поляризации. Эффект Фарадея. /Ср/	3	8	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
1.19	Углубленное изучение студентами следующих разделов квантовой теории 1) поведение микрочастиц и законов микромира; 2) математический аппарат квантовой механики, в том числе, теория возмущений; 3)квантовая теория излучения фотонов различных квантовых систем (атомов, молекул) как изолированных, так и находящихся во внешних макроскопических полях. /Лек/	3	6	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	1	Диспуты
1.20	Углубленное изучение студентами следующих разделов квантовой теории 1) поведение микрочастиц и законов микромира; 2) математический аппарат квантовой механики, в том числе, теория возмущений; 3)квантовая теория излучения фотонов различных квантовых систем (атомов, молекул) как изолированных, так и находящихся во внешних макроскопических полях. /Пр/	3	12	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	2	Диспуты
1.21	Углубленное изучение студентами следующих разделов квантовой теории 1) поведение микрочастиц и законов микромира; 2) математический аппарат квантовой механики, в том числе, теория возмущений; 3)квантовая теория излучения фотонов различных квантовых систем (атомов, молекул) как изолированных, так и находящихся во внешних макроскопических полях. /Ср/	3	16	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
1.22	выполнение оформление РГР /Ср/	3	8	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1	0	
1.23	защита РГР /РГР/	3	0	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Раздел 2. Контроль						
2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	36	УК-3 ПК-1 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	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	Скалли М.О., Зубайри М.С.	Квантовая оптика: Пер. с англ.	Москва: Физматлит, 2003,
6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Савельев И.В.	Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Курс физики: учеб. пособие: в 3-х т. Т. 3	Москва : Наука, 1987,
Л2.2	Криштоп В.В.	Оптические процессы в анизотропных кристаллах: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Криштоп В.В., Сюй А.В., Литвинова М.Н.	Взаимодействие оптического излучения с веществом: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л3.2		Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц	Москва: Лань, 2011, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2040
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	аучная электронная библиотека eLIBRARY.RU		elibrary.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			
ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46			
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372			
WinRAR - Архиватор, лиц.ЛО9-2108, б/с			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
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			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
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.
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, тематические плакаты. Технические средства обучения: интерактивная доска, проектор, ноутбук. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security
3431	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электричество".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, однополярный высоковольтный источник напряжения, осциллограф, термopapa, гальванометр, нагреватель, генератор звуковой частоты, источник тока, вольтметр, амперметр, установка для определения изменения энтропии ФПТ1-11.
3435	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электромагнетизм".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, модули "Изучение свойств сегнетоэлектриков" ФПЭ-02, "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла" ФПЭ-04, "Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов" ФПЭ-07,

Аудитория	Назначение	Оснащение
		"Исследование затухающих колебаний" ФПЭ-10, "Изучение вынужденных колебаний" ФПЭ-11, "Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона" ФПЭ-03, "Изучение релаксационных колебаний" ФПЭ-12, "Магазин сопротивления" ФПЭ-МС, "Магазин емкостей" ФПЭ-МЕ, "Источник питания" ФПЭ-ИП, осциллограф, генератор, мультиметр. Технические средства обучения: ПК. Лицензионное программное обеспечение: Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415, Total Commander – LO9-2108 от 22.04.2009, Windows XP, лиц. 46107380.
3537	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка для определения длины пробега частиц в воздухе (определение длины пробега Альфа-частиц ФПК-03, установка для изучения р-п перехода ФПК-06, установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07, установка для изучения спектра атома водорода ФПК-09, монохроматор МУМ (для ФПК-09), установка для излучения космических лучей ФПК-01, установка для изучения энергетического спектра электронов (изучение Бета - радиоактивности) ФПК-05, установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (изучение Гамма – радиоактивных элементов) ФПК-13, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК-02.
3535	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Оптика".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка "Изучение интерференционной схемы "колец Ньютона" ФПВ -05-2-2, установка "Получение и исследование поляризованного света" ФПВ-05-4-1, установка "Изучение дифракционной решетки и дисперсионной стеклянной призмы" ФПВ-05-3/5-1, установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11, установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10. Технические средства обучения: интерактивная доска.
101	Компьютерный класс для практических, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Кабинет информатики (компьютерные классы) *.	комплект учебной мебели. Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС (Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19). Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) (свободно распространяемое ПО), Autodesk 3ds Max 2019, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 (свободно распространяемое ПО), Opera Stable 38.0.2220.41 (свободно распространяемое ПО), PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909.ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;

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

С целью эффективной организации учебного процесса учащихся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения магистранты должны в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ (таблица 1 приложения), изучать теоретические материалы по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения для рассмотрения на практическом занятии.

Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой.

Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не по соответствующему номеру задания студента к защите не допускается. Защита работы выполняется в виде беседы с преподавателем.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

В течение практического занятия и лабораторной работы магистру необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, для этого при подготовке к этим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой с учетом рекомендаций преподавателя и требований учебной программы.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

8.1. Содержание семинаров по дисциплине (могут включаться в лекционные и практические занятия в качестве интерактивного элемента обучения)

1. Семинар по теме: «Проблемы и задачи современной физической и квантовой оптики»

Этапы развития современной физической и квантовой оптики, Современная оптика во взаимосвязи научных направлений, научные парадигмы современной оптики; прикладное значение современной физической и квантовой оптики

2. Семинар по теме: «Распространение оптических волн в анизотропных средах».

Естественная и искусственная оптическая анизотропия, коноскопические методы исследования структуры одноосных кристаллов; методы поляризационной интерферометрии, исследование фотоупругости стекол и пластиков;

3. Семинар по теме: «Понятие о когерентности. Пространственная и временная когерентность»

Понятие когерентности, основные свойства когерентности, способы экспериментального создания и изучения когерентности, применение пространственных солитонов в современных оптических технологиях;

8.2. Методические рекомендации к практическим занятиям

Проведение практических занятий. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, для этого при подготовке к практическим занятиям студентам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой с учетом рекомендаций преподавателя и требований учебной программы.

При выполнении расчетно-графической работы студенту необходимо изучить методические указания по выполнению расчетно-графической работы. Изучить соответствующую литературу.

Защита РГР. Отчёт о проделанной расчетно-графической работе должен быть представлен к сдаче на 14-ой неделе и является необходимым условием для допуска к экзамену. Защита производится в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.

8.3. Самостоятельная работа студентов

8.3.1. Виды самостоятельной работы студентов и их состав

изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе;

отработка навыков решения задач по темам практических занятий;

выполнение и оформление РГР;

подготовка к защите РГР;

подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу;

подготовка к экзамену.

8.3.2. Перечень РГР:

1. Поляризация света. 2 Математический аппарат квантовой механики. 3 Квантовая теория излучения фотонов различных квантовых систем (атомов, молекул) как изолированных, так и находящихся во внешних макроскопических полях.

8.3.3. Содержание РГР:

. Работа 1. Краткая аннотация работы.

Решение задач по темам: степень поляризации, эффект Фарадея.

Работа 2. Краткая аннотация работы.

Решение задач по темам: собственные функции и собственные числа эрмитовых операторов; коммутаторы.

Работа 3. Краткая аннотация работы.

Решение задач по темам: энергия квантового осциллятора, вероятность излучения фотона при финитном движении электрона; сечение тормозного излучения электронами при их рассеянии, как на изолированном ионе, так и на ионе, находящемся во внешнем электрическом поле .

8.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современная физическая и квантовая оптика».

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в разделе 8 соответствующей РПД.

Методические рекомендации для подготовки к защите контрольной работы.

Выполнение РГР осуществляется в домашних условиях. Для защиты РГР студент самостоятельно изучает вопросы соответствующего раздела теории, повторяет физические законы и явления, необходимые для решения конкретной задачи. Защита РГР происходит на консультации, в установленное преподавателем время. Положительная отметка, полученная студентом при защите, выступает необходимой составляющей для допуска к экзамену по данной дисциплине.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль): Физика и техника оптической связи

Дисциплина: Физическая и квантовая оптика

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Компетенция УК-3, ОПК-1, ПК-1:

2. 1. Вопросы к экзамену по дисциплине « Физическая и квантовая оптика»

1. Элементарные законы геометрической оптики.
2. Интерференция световых волн.
3. Понятие о когерентности. Пространственная и временная когерентность.
4. Интерференция в тонких пленках.
5. Интерференция в плоскопараллельных пластинках.
6. Применение явления интерференции. Дифракция света.
7. Дифракционная решетка.
8. Дифракционные спектры.
9. Поляризация света.
10. Типы поляризации.
11. Оптическая анизотропия. Естественная анизотропия.
12. Анализ поляризованного света. Степень поляризации. Эффект Фарадея.
13. Поведение микрочастиц и законов микромира.
14. Математический аппарат квантовой механики,
15. Теория возмущений.
16. Квантовая теория излучения фотонов различных квантовых систем (атомов, молекул) как изолированных, так и находящихся во внешних макроскопических полях.
17. Тормозное излучение электронов при их рассеянии на тяжелом ионе.
18. Тормозное излучение электронов при их рассеянии на тяжелом ионе, находящемся во внешнем стационарном электрическом поле.

2.2. Темы РГР.

1. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма.
2. Дифракция и интерференция.
3. Поляризация света. Оптическая анизотропия. Естественная анизотропия. Анализ поляризованного света. Степень поляризации. Эффект Фарадея.
4. Основные принципы квантовой механики.
5. Математический аппарат квантовой механики. Операторы физических величин.
6. Тормозное излучение.

2.3. Вопросы к защите РГР.

1. Как осуществить переход от волновой оптики к геометрической оптике. Что является аналогом принципа Ферма в механике?
2. В чем отличие и в чем сходство дифракции и интерференции?
3. Как поляризация света связана с состоянием фотона? Как описывается поляризация света в квантовой электродинамике?
4. Как принцип суперпозиции в квантовой механике связан с измерением физических величин?
5. Какими свойствами должны обладать операторы физических величин?
6. Чем отличаются сечения тормозного излучения электронов при их рассеянии на изолированном ионе и ионе, находящемся в квазиоднородном электрическом поле. .

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

На всем протяжении курса имеется внутренняя взаимосвязь и преемственность всех видов работы (контактной, с преподавателем в аудитории и самостоятельной работы студента) по формированию заявленных компетенций.

На основе разработанных вопросов и заданий зачет принимается по экзаменационным билетам. Экзаменационные билеты по совокупной сложности являются равноценными. Содержание экзаменационных билетов до студентов не доводится.

Образец экзаменационного билета:

1. Квантование электромагнитного поля. (ОПК-1).
2. Задача. Рассчитать вероятность излучения двухуровневой системы под действием монохроматического электромагнитного поля (ПК-1).
3. Задача. Рассчитать в борновском приближении сечение тормозного излучения двух заряженных бесструктурных частиц при их рассеянии друг на друге (УК-3).

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 3 семестр, 2025-2026	Экзаменационный билет № Физическая и квантовая оптика Направление: 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика Направленность (профиль): Физика и техника оптической связи	Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 23.05.2025 г.
Вопрос Квантование электромагнитного поля (УК-3,ОПК-1,ПК-1)		
Вопрос Рассчитать в борновском приближении сечение тормозного излучения двух заряженных бесструктурных частиц при их рассеянии друг на друге (ПК-1,УК-3,ОПК-1)		
Задача (задание) (ПК-1,УК-3,ОПК-1)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

3. Задание {{ 3 }} ТЗ № 415.

КОМПетенции: УК-3, ОПК-1, ПК-1

Указать правильные ответы

В чем состоит явление интерференции света:

☐ в получении когерентных источников

☐ в наложении световых волн

☐ в огибании светом препятствий

☐ возникновение максимумов интенсивности света в одних точках, минимумов в других точках при наложении двух когерентных волн

☐ явление усиления колебаний светового вектора в одних точках и ослабление в других точках при наложении двух когерентных волн

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.

Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.