

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая
механика



Пячин Сергей
Анатольевич,

05.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Оптика

1.3.6. Оптика

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

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

Протокол от 31.05.2023г. № 6

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

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 Пячин Сергей Анатольевич, 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 Пячин Сергей Анатольевич, профессор

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 Сергей Анатольевич, 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 Сергей Анатольевич, профессор

Рабочая программа дисциплины Оптика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2021 № 951

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:

контактная работа 64

самостоятельная работа 80

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		5			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	32	32	32	32	64	64
Сам. работа	40	40	40	40	80	80
Итого	72	72	72	72	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Фундаментальные понятия и основные физические законы в области оптики, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики, атомной и ядерной физики. Теории, методы классической и современной физики. Физический практикум.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	2.1.4
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	История и философия науки
2.1.2	
2.1.3	Методика написания научной работы и организация научных исследований
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Зачет по педагогической практике
2.2.2	Педагогическая практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**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. Лекции						
1.1	Введение. Предмет изучения. Краткий обзор современных проблем физики взаимодействия электромагнитного (оптического) излучения с веществом. Классическое и квантовомеханическое описания электромагнитного поля. Гармонический осциллятор в когерентном состоянии, электромагнитное поле в резонаторе, уравнение Максвелла о времени, понятие когерентности высших порядков /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Нелинейные свойства вещества (нелинейные восприимчивость, модель ангармонического осциллятора, методы квантомеханических расчетов и методика измерений, резонансные ситуации). Распространение электромагнитной волны в нелинейной среде. Нелинейная геометрическая оптика, нелинейное параболическое уравнение, критерии устойчивости плоской волны в нелинейной среде. /Лек/	2	2		Л1.1 Э1	0	
1.3	Самофокусировка и самоканализация пучка света. Самосжатие импульсов излучения. Фазовая самоиндукция. Взаимодействие электромагнитных волн через нелинейную среду. Фундаментальные аспекты нелинейной оптики, генерация гармоник и смешение частот, пространственный синхронизм и способы его создания /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	0	

1.4	Параметрические процессы, параметрические генераторы. Нелинейное отражение света от границы среды, нелинейная дифракция, нелинейная оптика одномерной среды /Лек/	2	2		Л1.1Л3.1 Э1	0	
1.5	Спонтанные вынужденные процессы рассеяния света. Механизмы вынужденных рассеяний комбинационное (рамановское) рассеяние, вынужденное рассеяние Мандельштам-Бриллюэна, магнитооптика, взаимодействие инфракрасных волн с упругими волнами в кристаллах. /Лек/	2	2		Л1.1 Э1 Э3	0	
1.6	Многофотонные процессы. Двухфотонное поглощение, многофотонная ионизация вещества, энергетический спектр атома и молекулы в сильном электромагнитном поле, перестройка спектра кристаллов в сильном переменном поле, понятие квазиэнергии, точно решаемые модели, нелинейный фотоэффект в металле. /Лек/	2	2		Л1.1Л3.1 Э1	0	
1.7	Когерентные взаимодействия. Двухуровневая модель для одно- и двухфотонного резонанса, эффект самоиндуцированной прозрачности, оптическая нутация, фотонное (световое) эхо, адиабатическое прохождение, импульсы, нестационарные нелинейнооптические эффекты в резонансных условиях, динамика спектроскопических переходов. /Лек/	2	4		Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.8	Нелинейные эффекты в плазме. Нагрев электронной и ионной подсистемы, роль столкновений, электрострикций, особенности генерации гармоник и комбинационного рассеяния. Оптический пробой в газах и твердых телах. Механизмы пробоя в газе в стационарном и переменном электрических поле, электронная лавина, лазерная искра, пробой в твердых телах и кристаллах, влияние примесей и несовершенств кристаллов на их оптическую прочность. /Лек/	3	4		Л1.1Л3.1 Э3	0	
1.9	Механизмы разрушения твердых тел при воздействии мощного лазерного излучения. Нелинейные процессы поглощения энергии излучения веществом, критерии разрушения сплошных образцов и малых частиц (аэрозолей), процессы на границе раздела сред, роль дефектов. /Лек/	3	2		Л1.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.10	Воздействие лазерного излучения на биологические объекты. Механизм действия излучения на сетчатку глаза, вирусные частицы, влияние красителей, фото-биохимические процессы, взаимодействие света с бактериородопсином, способы защиты от лазерного излучения. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Э3	0	

1.11	Нелинейная спектроскопия. Лэмбовский провал, двухфотонный резонанс на встречных пучках, способы создания узких нелинейных резонансов, методы спектроскопии высокого разрешения, конкретная оптическая спектроскопия. Лазерная фотохимия. Фотохимические реакции, двухступенчатое возбуждение, селективная фотопредиссоциация, лазерные методы разделения изотопов. Лазерный термоядерный синтез. Оценка пороговой энергии, тепловыделение в реакции, адиабатическое сжатие, оболочечные мишени. Обзор перспективных применений лазерных источников в науке, технике и медицине. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Э1 Э3	0	
1.12	Электромагнитные поля в ограниченных средах. Граничные условия для уравнения Максвелла, полное внутреннее отражение, оптические моды световодов и их общие свойства. Аналогия с квантовой механикой, распространение света в пла-нарном и цилиндрическом световодах; многомодовые и одномодовые световоды. Методы создания световодов. /Лек/	3	2		Л1.1 Э2	0	
1.13	Распространение ультракоротких оптических импульсов в световодах. Ультракороткий оптический импульс и его взаимодействие со средой, импульс в светово-де, нелинейные процессы, солитон и его перспективное использование для передачи информации по световодам, резонансные эффекты, явления бистабильности и возможности ее использования в интегральной оптике. /Лек/	3	2		Л1.1Л3.1 Э1	0	
1.14	Методы управления световыми потоками. Ответители и их описание в форма-лизме связанных мод; модуляторы и физические процессы, определяющие механизм их действия - электрооптические, магнитооптические эффекты; описание модуляторов в схеме связанных мод; дефлекторы и способы их реализации; методы ввода и вывода излучения в световодах и их сравнительная эффективность. Оптические потери на поглощение, рассеяние на дефектах, при изгибе световода, связь с излучательными модами. /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1 Э3	0	

1.15	Основы квантовой теории излучения и роль статистических процессов. Квантовомеханическое описание электромагнитного поля, когерентные свойства фотонов, распределение фотонов для когерентного хаотического света, фотоны в световодах, статические свойства фотонов и нелинейная оптика, нелинейные эффекты в поле шумовой накачки. Перспективы применений оптических методов в физике и технике. Оптоэлектроника как новая отрасль современной электроники, оптические методы обработки информации, оптические логические элементы для вычислительных систем, оптические процессоры и будущие когерентные оптические вычислительные машины. /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 2. Практическая работа						
2.1	/Пр/	2	4			0	
2.2	/Пр/	2	4			0	
2.3	/Пр/	2	4			0	
2.4	/Пр/	2	4			0	
2.5	/Пр/	3	4			0	
2.6	/Пр/	3	4			0	
2.7	/Пр/	3	4			0	
2.8	/Пр/	3	4			0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Изучение теоретической литературы /Ср/	2	12		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Изучение теоретической литературы /Ср/	3	12		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
3.3	Изучение теоретической литературы /Ср/	2	12		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Изучение теоретической литературы /Ср/	3	12		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
3.5	Подготовка к экзамену /Ср/	2	16		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Подготовка к экзамену /Ср/	3	16		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Контроль						

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	Пацева Ю. В.	Оптика	М. Берлин: Директ-Медиа, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=298190

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шерклифф У.	Поляризованный свет. Получение и использование	Москва: Издательство "МИР", 1965, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222310
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Никитин В. М.	Оптика. Основы квантовой физики: лабораторный практикум: учеб. пособие для вузов	Чита: ЗАБИЖТ, 2012,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Книгафонд		http://www.knigafund.ru/
Э2	На сайте размещаются материалы о научно-технических, производственных, экономических, социальных и образовательных проблемах лазерной отрасли		http://biblioclub.ru/
Э3	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			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
1. Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс"			
2. Информационно-правовое обеспечение "Гарант"			

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
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
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)
<p>С целью эффективной организации учебного процесса аспирантам в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.</p> <p>В процессе обучения аспиранты должны в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ, изучать теоретические материалы по предстоящему лекционному занятию.</p> <p>Целью работы является закрепление знаний, полученных аспирантами при самостоятельном изучении дисциплины.</p>

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 1.3.6. Оптика

Направленность (профиль):

Дисциплина: 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

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

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

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 бальной 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.