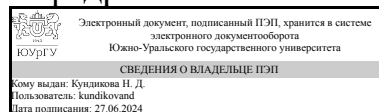


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



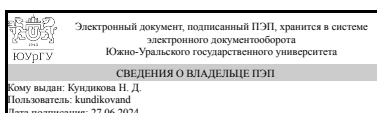
Н. Д. Кундикова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.07.01 Лазерная оптика
для направления 03.04.01 Прикладные математика и физика
уровень Магистратура
магистерская программа Волоконная и лазерная оптика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

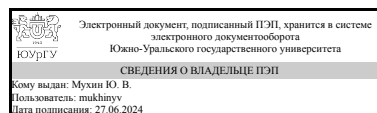
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 898

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



Ю. В. Мухин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса – получение базовых знаний в области лазерной физики, достаточных для специалистов в области лазерной техники и лазерных технологий, а также получить опыт в решении задач лазерной оптики. Основные задачи курса: 1. Изучение курса Лазерная оптика. 2. Формирование у студентов естественнонаучной картины мира. 3. Подготовка студентов к освоению общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Краткое содержание дисциплины

Принцип действия лазера. Режим свободной генерации. Режим работы лазера с модуляцией добротности. Матричное представление геометрической оптики. Распространение лучей и волн в оптических средах. Оптические резонаторы

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способность самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств	Знает: модуляции полезных и вредных потерь в резонаторах лазеров; модовый состав излучения и синхронизации мод; простейшие модели импульсной лазерной генерации; основы оптики используемой для управления лазерными пучками. Умеет: применять полученные знания при работе с лазерами, а также при решении задач и чтении оригинальных статей как по самим лазерам, так и по их применению. Имеет практический опыт: расчёта генерации импульсов при модуляции добротности лазерных резонаторов; самостоятельной работы с лазерами и со специализированной литературой по лазерной физике.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Нелинейная оптика

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	67,5	67,5	
Проработка лекционного материала по темам лекций. Самостоятельное решение задач.	25,5	25,5	
Подготовка к экзамену	36	36	
Подготовка к семинару по заданной теме	6	6	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. История создания.	1	1	0	0
2	Принцип действия лазера.	4	2	2	0
3	Распространение лучей и волн в оптических средах.	17	9	8	0
4	Оптические резонаторы.	4	2	2	0
5	Различные механизмы накачки.	3	2	1	0
6	Типы лазеров.	3	0	3	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. История создания.	1
2	2	Принцип действия лазера. Спонтанное и вынужденное излучение. Коэффициенты Эйнштейна.	2
3	3	Матричное представление геометрической оптики.	3
4	3	Отражение от границы раздела диэлектриков.	2
5	3	Диэлектрические зеркала и просветляющие покрытия	2
6	3	Интерферометр Фабри-Перо	2
7	4	Оптические резонаторы. Устойчивость резонаторов. Модовый состав излучения.	2
8	5	Схемы оптической накачки.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Свойства лазерного излучения.	2
2	3	Решение зада по теме "Матричное представление геометрической оптики".	2
3	3	Решение зада по теме "Отражение от границы раздела диэлектриков".	2
4	3	Решение зада по теме "Диэлектрические зеркала и просветляющие покрытия".	2
5	3	Решение зада по теме "Интерферометр Фабри-Перо".	2
6	4	Расчет оптических резонаторов.	2
7	5	Оценки КПД разных типов накачки.	1
8	6	Семинар по различным типам лазеров.	1
9	6	Семинар по различным типам лазеров.	1
10	6	Семинар по различным типам лазеров.	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Проработка лекционного материала по темам лекций. Самостоятельное решение задач.	Кундикова Н.Д., Большаков М.В. Конспекты лекций по физике лазеров. Звелто, О. Физика лазеров Пер. с англ. под ред. Т. А. Шмаонова. - М.: Мир, 1979. - 373 с. ил.; 2. Карлов, Н. В. Лекции по квантовой электронике. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1988. - 334 с. ил.; Карлов, Н.В. Начальные главы квантовой механики. [Электронный ресурс] / Н.В. Карлов, Н.А. Кириченко. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 360 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2193 — Загл. с экрана.	2	25,5
Подготовка к экзамену	Звелто, О. Физика лазеров Пер. с англ. под ред. Т. А. Шмаонова. - М.: Мир, 1979. - 373 с. ил.; 2. Карлов, Н. В. Лекции по квантовой электронике. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1988. - 334 с. ил.; Карлов, Н.В. Начальные главы квантовой механики. [Электронный ресурс] / Н.В. Карлов, Н.А. Кириченко. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 360 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2193 — Загл. с экрана.; Кундикова Н.Д., Большаков М.В.	2	36

	Конспекты лекций по физике лазеров.		
Подготовка к семинару по заданной теме	Звелто, О. Физика лазеров Пер. с англ. под ред. Т. А. Шмаонова. - М.: Мир, 1979. - 373 с. ил.; 2. Карлов, Н. В. Лекции по квантовой электронике. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1988. - 334 с. ил.; Карлов, Н.В. Начальные главы квантовой механики. [Электронный ресурс] / Н.В. Карлов, Н.А. Кириченко. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 360 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2193 — Загл. с экрана.	2	6

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Задачи. Блок 1.	5	20	Всего в блоке предусмотрено 4 задачи. Максимальный балл за задачу 5. За каждую задачу выставляется оценка согласно критериям оценивания: 5 баллов - задача решена полностью, используемые формулы верны, преобразование сделаны верно, получен правильный числовой ответ; 4 балла - используемые формулы верны, преобразование сделаны верно, получен неправильный числовой ответ; 3 балла - используемые формулы верны, в преобразованиях допущена ошибка, получен неправильный числовой ответ; 0 баллов – использованы не правильные формулы или решение отсутствует. Также оценка снижается если задание сдано не в установленный срок минус 1 балл, а также если предоставлена дополнительная попытка минус 1 балл.	экзамен
2	2	Текущий контроль	Задачи. Блок 2.	7	10	Всего в блоке предусмотрено 2 задачи. Максимальный балл за задачу 5. За каждую задачу выставляется оценка согласно критериям оценивания: 5 баллов - задача решена полностью, используемые формулы верны, преобразование сделаны верно, получен правильный числовой ответ; 4 балла - используемые формулы	экзамен

						верны, преобразование сделаны верно, получен неправильный числовой ответ; 3 балла - используемые формулы верны, в преобразованиях допущена ошибка, получен неправильный числовой ответ; 0 баллов – использованы не правильные формулы или решение отсутствует. Также оценка снижается если задание сдано не в установленный срок минус 1 балл, а также если предоставлена дополнительная попытка минус 1 балл.	
3	2	Текущий контроль	Задачи. Блок 3.	7	10	Всего в блоке предусмотрено 2 задачи. Максимальный бал за задачу 5. За каждую задачу выставляется оценка согласно критериям оценивания: 5 баллов - задача решена полностью, используемые формулы верны, преобразование сделаны верно, получен правильный числовой ответ; 4 балла - используемые формулы верны, преобразование сделаны верно, получен неправильный числовой ответ; 3 балла - используемые формулы верны, в преобразованиях допущена ошибка, получен неправильный числовой ответ; 0 баллов – использованы не правильные формулы или решение отсутствует. Также оценка снижается если задание сдано не в установленный срок минус 1 балл, а также если предоставлена дополнительная попытка минус 1 балл.	экзамен
4	2	Текущий контроль	Задачи. Блок 4.	6	10	Всего в блоке предусмотрено 2 задачи. Максимальный бал за задачу 5. За каждую задачу выставляется оценка согласно критериям оценивания: 5 баллов - задача решена полностью, используемые формулы верны, преобразование сделаны верно, получен правильный числовой ответ; 4 балла - используемые формулы верны, преобразование сделаны верно, получен неправильный числовой ответ; 3 балла - используемые формулы верны, в преобразованиях допущена ошибка, получен неправильный числовой ответ; 0 баллов – использованы не правильные формулы или решение отсутствует. Также оценка снижается если задание сдано не в установленный срок минус 1 балл, а также если предоставлена дополнительная попытка минус 1 балл.	экзамен
5	2	Текущий контроль	Посещаемость	5	2	За каждое занятие максимально 2 балла. Присутствовал 2 балла, опоздал 1 балл, отсутствовал по уважительной причине 1 балл, слабая активность на занятии (например, не участвует в обсуждениях) 1 балл, отсутствие на занятии 0 баллов. Итоговый бал - среднее арифметическое	экзамен

						за все занятия семестра.	
6	2	Бонус	Доклад	-	7	Студент делает доклад на занятии с использованием мультимедийного оборудования по теме занятия, затем задаются вопросы докладчику и происходит обсуждение рассматриваемой темы. Начисление баллов +5% сделан доклад, +2% студент принимал активное участие в обсуждении доклада.	экзамен
7	2	Промежуточная аттестация	Устный экзамен	-	10	На экзамене с помощью генератора случайных чисел выбирается номер билета. В каждом билете по 2 вопроса. Каждый вопрос оценивается от 0 до 5 баллов. Критерии оценивания за каждый вопрос: 5 баллов: получен правильный ответ на вопрос билета, продемонстрировано понимание содержания вопроса, даны правильные ответы на все дополнительные вопросы. 4 балла: получен ответ на вопрос билета, возможны неточности непринципиального характера, допускается отсутствие ответа на один из дополнительных вопросов. 3 балла: тема вопроса раскрыта не полностью, допущены неточности, дан ответ не на все дополнительные вопросы. 2 балла: тема вопроса не раскрыта, допущены серьезные ошибки, ответы на дополнительные вопросы неверны. 1 балл: ответ не соответствует теме вопроса, ответы на дополнительные вопросы неверны. 0 баллов - ответ на вопрос билета отсутствует.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Оценка может быть изменена, если студент выразит желание сдать устный экзамен.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-4	Знает: модуляции полезных и вредных потерь в резонаторах лазеров; модовый состав излучения и синхронизации мод; простейшие модели импульсной лазерной генерации; основы оптики используемой для управления лазерными пучками.		+	+	+			+
ПК-4	Умеет: применять полученные знания при работе с лазерами, а также при		+	+	+		+	+

	решении задач и чтении оригинальных статей как по самим лазерам, так и по их применению.								
ПК-4	Имеет практический опыт: расчёта генерации импульсов при модуляции добротности лазерных резонаторов; самостоятельной работы с лазерами и со специализированной литературой по лазерной физике.						+	++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

1. Звелто, О. Физика лазеров Пер. с англ. под ред. Т. А. Шмаонова. - М.: Мир, 1979. - 373 с. ил.
2. Карлов, Н. В. Лекции по квантовой электронике. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1988. - 334 с. ил.

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Кундикова Н.Д., Большаков М.В. Конспекты лекций по физике лазеров.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кундикова Н.Д., Большаков М.В. Конспекты лекций по физике лазеров.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Карлов, Н.В. Начальные главы квантовой механики. [Электронный ресурс] / Н.В. Карлов, Н.А. Кириченко. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 360 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2193 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Паршаков, А.Н. Введение в квантовую физику. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/297 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран).
Практические занятия и семинары		Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран).