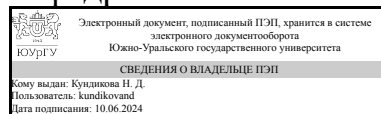


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



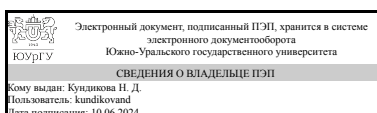
Н. Д. Кундикова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.02 Нелинейная оптика
для направления 03.04.01 Прикладные математика и физика
уровень Магистратура
магистерская программа Волоконная и лазерная оптика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптиинформатика

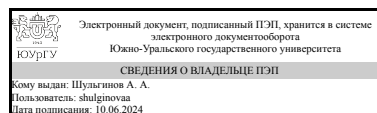
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 898

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



Н. Д. Кундикова

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



А. А. Шульгинов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса является дать основы теории нелинейного взаимодействия оптического излучения с веществом. Основная задача курса: знакомство с основами нелинейной оптики.

Краткое содержание дисциплины

Представление о физических основах нелинейно оптических явлений; теории нелинейных восприимчивостей; параметрическом взаимодействии света; нелинейных резонансных взаимодействиях; самофокусировки и фазовая модуляция света; нелинейно оптических эффектах, свойствах нелинейно-оптических сред; моделях нелинейно-оптических осцилляторов; методах описания нелинейно-оптических явлений; взаимодействии волн в нелинейно-оптических средах; генерацией оптических гармоник.

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: основные оптические явления, возникающие при взаимодействии мощного лазерного излучения с нелинейными средами. Умеет: использовать основные методы решения задач нелинейной оптики, излагать и анализировать основные положения нелинейной оптики. Имеет практический опыт: расчёта эффективности преобразования лазерного излучения во вторую и третью гармонику; экспериментальной работы при исследованиях нелинейно-оптических явлений; владеет теоретическими основами распространения монохроматического оптического излучения в нелинейной среде.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Дифракционная оптика, Лазерная оптика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Лазерная оптика	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.
Дифракционная оптика	Знает: методы расчета и синтеза ДОО; области применения ДОО; теорию дифракции света, функциональные возможности дифракционных оптических элементов (ДОО). Умеет: проектировать дифракционные оптические элементы; проектировать дифракционные оптические элементы. Имеет практический опыт: методами расчета дифракционных оптических элементов; математическим аппаратом теории дифракции.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 42,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<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>	101,5	101,5
Подготовка к итоговому тесту	15,5	15,5
Выполнение домашних заданий	56	56
Подготовка к экзамену	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
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	Основы нелинейной оптики	32	16	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Электромагнитные волны в нелинейной среде	2
2	1	Классическая теория взаимодействия интенсивного излучения с веществом	2
3	1	Нелинейные эффекты 2-го порядка	2
4	1	Уравнения связанных амплитуд	2
5	1	Генерация второй гармоники. Фазовый синхронизм	2
6	1	Параметрическая генерация света	2
7	1	Нелинейные эффекты 3-го порядка	2
8	1	Обращение волнового фронта	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Электромагнитные волны в нелинейной среде	2
2	1	Классическая теория взаимодействия интенсивного излучения с веществом	2
3	1	Нелинейные эффекты 2-го порядка	2
4	1	Уравнения связанных амплитуд	2
5	1	Генерация второй гармоники. Фазовый синхронизм	2
6	1	Параметрическая генерация света	2
7	1	Нелинейные эффекты 3-го порядка	2
8	1	Обращение волнового фронта	2

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
Подготовка к итоговому тесту	Учебно-методические материалы в электронном виде [5]	3	15,5
Выполнение домашних заданий	Учебно-методические материалы в электронном виде [5]; Дополнительная печатная литература [1, 2]	3	56
Подготовка к экзамену	Учебно-методические материалы в электронном виде [1-5]	3	30

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	3	Текущий контроль	Домашнее задание 1	1	2	2 балла начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные до окончания 4-ой недели семестра. 1 балл начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные после 4-ой недели семестра. 0 баллов ставится при отсутствии решения хотя бы одной задачи или ответа на хотя бы один вопрос.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Домашнее задание 2	1	2	2 балла начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные до окончания 6-ой недели семестра. 1 балл начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные после 6-ой недели семестра. 0 баллов ставится при отсутствии решения хотя бы одной задачи или ответа на хотя бы один вопрос.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Домашнее задание 3	1	2	2 балла начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные до окончания 8-ой недели семестра. 1 балл начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные после 8-ой недели семестра. 0 баллов ставится при отсутствии решения хотя бы одной задачи или ответа на хотя бы один вопрос.	экзамен
4	3	Текущий контроль	Домашнее задание 4	1	2	2 балла начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные до окончания 10-ой недели семестра. 1 балл начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные после 10-ой недели семестра. 0 баллов ставится при отсутствии решения хотя бы одной задачи или ответа на хотя бы один вопрос.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Домашнее задание 5	1	2	2 балла начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные до окончания 12-ой недели семестра. 1 балл начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные после 12-ой недели семестра. 0 баллов ставится при отсутствии решения хотя бы одной задачи или ответа на хотя бы один вопрос.	экзамен
6	3	Текущий контроль	Домашнее задание 6	1	2	2 балла начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные до окончания 14-ой недели семестра. 1 балл начисляется за решение всех задач и ответы на все вопросы задания, сданные после 14-ой недели семестра.	экзамен

		система издательства Лань	Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 256 с. https://e.lanbook.com/book/2138
5	Основная литература	Учебно- методические материалы кафедры	Бибикова, Э.А. Нелинейная оптика. Задания для магистрантов: учебное пособие / Э.А. Бибикова, Н.Д. Кундикова, А.А. Шульгинов; – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – 40 с. https://phys.susu.ru/lit/no-2022.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ"
(<https://edu.susu.ru>)(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
Практические занятия и семинары	504 (16)	Проектор, компьютер, экран, графический планшет
Лекции	504 (16)	Проектор, компьютер, экран, графический планшет