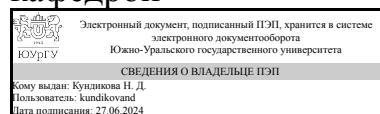


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



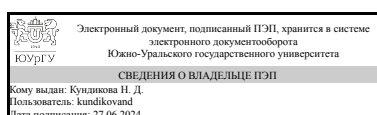
Н. Д. Кундикова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.06.02 Современные проблемы физики  
для направления 03.04.01 Прикладные математика и физика  
уровень Магистратура  
магистерская программа Волоконная и лазерная оптика  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Оптоинформатика

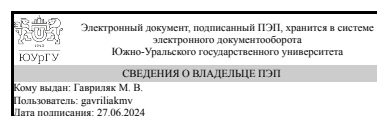
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 898

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



Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,  
ассистент



М. В. Гавриляк

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса является воспитание естественнонаучного мировоззрения как основного способа познания окружающего мира. Основные задачи курса: 1. Выполнение образовательного стандарта. 2. Знакомство с современными проблемами оптики. 3. Формирование у студентов естественнонаучной картины мира. 4. Подготовка студентов к освоению специальных дисциплин.

## Краткое содержание дисциплины

1. Современные методы микроскопии. 2. Лазерные технологии. 3. Нелинейная оптика. 4. Оптика анизотропных сред. 5. Когерентные и резонансные явления в оптике. 6. Фотоника. 7. Квантовые эффекты в оптике. 8. Современные методы использования электромагнитного излучения.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                       | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способность ставить, формализовать и решать задачи, умение системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание | Знает: актуальные направления научных исследований в оптике и смежных областях; основные проблемы, на решения которых направлены ресурсы научного сообщества; основные задачи, решению которых посвящены исследования в оптике и смежных областях; современные методы микроскопии; основы и последние разработки лазерной техники; современные методы использования электромагнитного излучения.<br>Умеет: критически оценивать поступающую информацию с точки зрения естественнонаучной картины мира; определять основные направления развития исследований в оптике и смежных областях, основываясь на актуальной научной литературе и научных исследованиях; систематизировать полученную информацию для определения возможных направлений исследований в оптике и смежных областях.<br>Имеет практический опыт: владеет навыками для освоения специальных дисциплин. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Волоконная оптика,<br>Кристаллооптика                         | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина        | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Волоконная оптика | Знает: основные тенденции в развитии волоконной оптики и современные технологии производства оптических волокон специального назначения; явления и процессы, происходящие в оптических материалах при воздействии на них света; классификацию и теоретические основы конструкции; технологии производства оптических волокон. Умеет: выполнять математическое моделирование процессов распространения света с целью оптимизации параметров оптических волокон; применять полученные знания в будущей научной деятельности. Имеет практический опыт: расчета распределения светового поля, распространяющегося в оптическом волноводе; решения задач распространения излучения в оптических волокнах. |
| Кристаллооптика   | Знает: явления и эффекты связанные с распространением света в анизотропной среде; основные законы распространения света в кристаллической среде. Умеет: производить расчет характеристик оптических приборов, состоящих из оптических кристаллических материалов; производить анализ параметров оптических систем, состоящих из оптических кристаллических материалов. Имеет практический опыт: владеет математическим аппаратом, позволяющим производить расчет оптических схем, состоящих из анизотропных материалов; владеет математическим аппаратом, описывающим распространение электромагнитных волн в анизотропном веществе.                                                                 |

#### 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                     |
|                                                                            |             | 3                                  |
| 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                               |

|                                                                                   |      |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|---------|
| Самостоятельное изучения материала дисциплины.<br>Подготовка докладов на семинар. | 50   | 50      |
| Подготовка к экзамену                                                             | 17,5 | 17.5    |
| Консультации и промежуточная аттестация                                           | 8,5  | 8,5     |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                          | -    | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| №<br>раздела | Наименование разделов дисциплины                                | Объем аудиторных занятий по<br>видам в часах |   |    |    |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---|----|----|
|              |                                                                 | Всего                                        | Л | ПЗ | ЛР |
| 1            | Современные методы микроскопии                                  | 4                                            | 2 | 2  | 0  |
| 2            | Лазерные технологии                                             | 4                                            | 2 | 2  | 0  |
| 3            | Нелинейная оптика                                               | 4                                            | 2 | 2  | 0  |
| 4            | Оптика анизотропных сред                                        | 4                                            | 2 | 2  | 0  |
| 5            | Когерентные и резонансные явления в оптике                      | 4                                            | 2 | 2  | 0  |
| 6            | Фотоника                                                        | 4                                            | 2 | 2  | 0  |
| 7            | Квантовые эффекты в оптике                                      | 4                                            | 2 | 2  | 0  |
| 8            | Современные методы использования<br>электромагнитного излучения | 4                                            | 2 | 2  | 0  |

### 5.1. Лекции

| №<br>лекции | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия      | Кол-во<br>часов |
|-------------|--------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1           | 1            | Современные методы микроскопии                               | 2               |
| 2           | 2            | Лазерные технологии                                          | 2               |
| 3           | 3            | Нелинейная оптика                                            | 2               |
| 4           | 4            | Оптика анизотропных сред                                     | 2               |
| 5           | 5            | Когерентные и резонансные явления в оптике                   | 2               |
| 6           | 6            | Фотоника                                                     | 2               |
| 7           | 7            | Квантовые эффекты в оптике                                   | 2               |
| 8           | 8            | Современные методы использования электромагнитного излучения | 2               |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| №<br>занятия | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во<br>часов |
|--------------|--------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1            | 1            | Современные методы микроскопии                                      | 2               |
| 2            | 2            | Лазерные технологии                                                 | 2               |
| 3            | 3            | Нелинейная оптика                                                   | 2               |
| 4            | 4            | Оптика анизотропных сред                                            | 2               |
| 5            | 5            | Когерентные и резонансные явления в оптике                          | 2               |
| 6            | 6            | Фотоника                                                            | 2               |
| 7            | 7            | Квантовые эффекты в оптике                                          | 2               |
| 8            | 8            | Современные методы использования электромагнитного излучения        | 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 |
| Самостоятельное изучение материала дисциплины. Подготовка докладов на семинар. | Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 1 Механика для физ. специальностей вузов Д. В. Сивухин. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1979. - 519 с. ил. | 3       | 50           |
| Подготовка к экзамену                                                          | Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 1 Механика для физ. специальностей вузов Д. В. Сивухин. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1979. - 519 с. ил. | 3       | 17,5         |

## 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 | Доклады                           | 1   | 34         | Подготовленные доклады заслушиваются на занятиях, затем задаются вопросы докладчику и происходит обсуждение рассматриваемой темы. Оценка выставляется с учетом нескольких рубрик. Рубрики: 1.) Оформление презентации: Презентация отсутствует - 0 баллов; Оформлено не по правилам - 2 балла; К оформлению имеются замечания - 4 балла; Замечаний к оформлению нет - 6 баллов. 2.) Степень раскрытия материала: Устный доклад отсутствует - 0 баллов; Тема раскрыта не достаточно - 5 баллов; Тема раскрыта не полностью - 8 баллов; Тема полностью раскрыта - 10 баллов. 3.) Использование вспомогательного материала (шпаргалка): Текст полностью прочитан с использованием вспомогательных материалов - 0 баллов; Текст частично прочитан с использованием вспомогательных материалов - 2 балла; Докладчик иногда обращается к вспомогательным материалам в виде плана - 6 баллов; Докладчик не обращается к вспомогательным материалам - 8 баллов. 4.) Ответы на вопросы: Ответы на вопросы | экзамен          |

|   |   |                          |         |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|---|---|--------------------------|---------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |         |   |   | отсутствуют или все ответы неверны - 0 баллов; Докладчик ответил не на все вопросы или часть ответов неверны - 3 балла; На все вопросы дан правильный ответ - 6 баллов. Баллы по рубрикам суммируются. Максимальная оценка 34.                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
| 2 | 3 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 6 | Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Общее количество баллов по экзаменационному билету - 6. Каждый теоретический вопрос оценивается на 3 балла. Ответ отсутствует или ответ не содержит правильных фрагментов – 0 баллов. Ответ содержит правильные фрагменты, но студент, в целом, не ориентируется в вопросе – 1 балл. Ответ, в целом, верный, но содержит существенные недостатки – 2 балла. Ответ верный, студент свободно ориентируется в вопросе – 3 балла. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                             | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Экзамен является обязательным контрольным мероприятием промежуточной аттестации. Студент получает билет, содержащий два вопроса. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | № КМ |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1    | 2 |
| ПК-1        | Знает: актуальные направления научных исследований в оптике и смежных областях; основные проблемы, на решения которых направлены ресурсы научного сообщества; основные задачи, решению которых посвящены исследования в оптике и смежных областях; современные методы микроскопии; основы и последние разработки лазерной техники; современные методы использования электромагнитного излучения. | +    | + |
| ПК-1        | Умеет: критически оценивать поступающую информацию с точки зрения естественнонаучной картины мира; определять основные направления развития исследований в оптике и смежных областях, основываясь на актуальной научной литературе и научных исследованиях; систематизировать полученную информацию для определения возможных направлений исследований в оптике и смежных областях.              | +    | + |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: владеет навыками для освоения специальных дисциплин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | +    | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 1 Механика для физ. специальностей вузов Д. В. Сивухин. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1979. - 519 с. ил.
2. Основы физики: Курс общей физики [Текст] Т. 1 Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов ; под ред. А. С. Кингсеп в 2 т.: учеб. для вузов. - М.: Физматлит, 2001. - 558 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Берклевский курс физики [Текст] Т. 4 Квантовая физика/ Э. Вихман В 5 т.: Пер. с англ. Под ред. А. И. Шальникова, А. О. Вайсенберга. - 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1986. - 390,[1] с. ил.
2. Механика и физика контактного взаимодействия Межвуз. сб. Редкол.: Демкин Н. Б.(отв. ред.) и др.; Калинин. политехн. ин-т. - Калинин: Калининский университет, 1981. - 155 с. ил.

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

1. Успехи физических наук науч. журн. Рос. акад. наук журнал. - М., 1918-
2. Reviews of modern physics [Текст] науч. журн. Amer. Phys. Soc. журнал. - New York: American Institute of Physics, 1963-

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

1. Методические указания для самостоятельной работы по курсу "Современные проблемы физики" в электронном виде в локальной сети кафедры

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания для самостоятельной работы по курсу "Современные проблемы физики" в электронном виде в локальной сети кафедры

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы                                           | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Магурин, В.Г. Когерентная оптика. [Электронный ресурс] / В.Г. Магурин, В.А. Тарлыков. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2006. — 122 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/43616">http://e.lanbook.com/book/43616</a> — Загл. с экрана. |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры             | Методические указания для самостоятельной работы по курсу "Современные проблемы физики" в электронном виде в локальной сети кафедры<br><a href="https://phys.susu.ru/stud.html">https://phys.susu.ru/stud.html</a>                                        |
| 3 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система                   | Грабовский, Р. И. Курс физики : учебное пособие для вузов / Р. И. Грабовский. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-                                                                                              |

|  |  |                   |                                                                                                                                                                   |
|--|--|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | издательства Лань | 9073-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/184052">https://e.lanbook.com/book/184052</a> |
|--|--|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 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 | 604<br>(16) | Компьютерный класс для оформления отчетов практическим занятиям и обработки результатов измерений.                                               |