

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет физико-технический
Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий



УТВЕРЖДАЮ
проректор

«29» марта 2024 г.

П.А. Машаров

МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»**

Углубленная группа направлений подготовки	03.00.00 Физика и астрономия
Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика
Магистерская программа	Радиофизика
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная


Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Оптические методы обработки информации**» для обучающихся по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика (Магистерская программа: Радиофизика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика, утвержденного приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020г. № 918(с изм. и доп.). Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

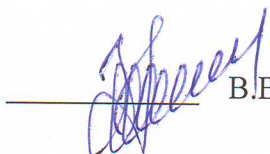
Разработчик:

Доцент
кафедры радиофизики
и инфокоммуникационных технологий

 И.А. Третьяков

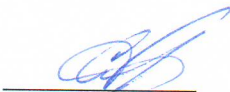
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры радиофизики и
инфокоммуникационных технологий
Протокол от 26.03.2024 г. № 16

Заведующий кафедрой


 В.В. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

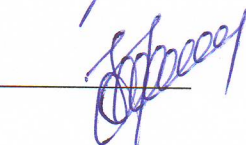
И.о. декана физико-технического факультета
28.03.2024 г.

 С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 27.03.2024 г. № 2
Председатель

 В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы
д-р тех. наук, проф.
26.03.2024 г.

 В.В. Данилов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: математический анализ; колебания и волны, оптика; электродинамика; теория колебаний; распространение электромагнитных волн; цифровая обработка сигналов.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

разработка магистерской работы, итоговая государственная аттестация, выполнение научно-исследовательской работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	03.04.03 Радиофизика (Магистерская программа: Радиофизика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.2 Оптические методы обработки информации
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	3,5 /126

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная, всего	1	1	17	34	-	75	126	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение студентами современного состояния и общих проблем традиционной электронной вычислительной техники, а также особенностей систем оптической обработки информации, позволяющих вывести технические средства информатики на качественно новый уровень.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-1. Обладает достаточными знаниями в области математических, физических наук и основ программирования,	ПК-1.1. Обладает достаточными знаниями в области математических наук, необходимых при проведении научно-	ПК-1.1.1. Знает основы функционирования пассивных элементов интегрально-оптических схем. ПК-1.1.2. Умеет решать оптимизационные задачи записи и восстановления изображений.

необходимых при проведении научно-исследовательских работ по профилю подготовки.	исследовательских работ по профилю подготовки.	ПК-1.1.3. Владеет современными программно-аппаратными средствами записи и восстановления изображений.
	ПК-1.2. Обладает достаточными знаниями в области физических наук, необходимых при проведении научно-исследовательских работ по профилю подготовки.	ПК-1.2.1. Знает основные типы лазерных излучателей. ПК-1.2.2. Умеет использовать излучающие системы и применять их в практике своего диссертационного исследования. ПК-1.2.3. Владеет навыками обработки информации посредством оптических методов

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Тема 1. Обобщенная схема функционирования оптической вычислительной машины	1.1. Информация и информационные технологии. 1.2. Проблемы традиционной электронной вычислительной техники. 1.3. Двумерный оптический сигнал и его информационная структура
Тема 2. Требования к излучателям	2.1. Нелазерные излучатели. 2.2. Основные характеристики.
Тема 3. Элементная база оптической вычислительной техники	3.1. Схема функционирования оптической вычислительной машины. 3.2. Оптоэлектроника и оптическая вычислительная техника.
Тема 4. Дефлекторы	4.1. Общая характеристика дефлекторов.
Тема 5. Основные параметры и характеристики дефлекторов	5.1. Электрооптические дефлекторы непрерывного отклонения. 5.2. Электрооптические дефлекторы дискретного действия. 5.3. Акустооптические дефлекторы непрерывного отклонения.
Тема 6. Управляемые транспаранты	6.1. Трансфазор. 6.2. Основные характеристики
Тема 7. Фотоприемники	7.1. Фотоприемники. 7.2. Фотодиоды. 7.3. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью. 7.4. Фотоприемные матрицы
Тема 8. Интегрально-оптические элементы	8.1. Интегрально-оптические элементы. 8.2. Ввод-вывод излучения из волновода. 8.3. Оптическое туннелирование и волноводная дисперсия
Тема 9. Активные элементы интегрально-оптических схем	9.1. Интегрально-оптические линзы. 9.2. Активные элементы интегрально-оптических схем.
Тема 10. Лазеры	10.1. Принцип работы лазера.

	10.2. Спонтанное испускание света. 10.3. Инвертированная активная среда. 10.4. Оптический резонатор. 10.5. Обобщенная схема лазерного генератора. 10.6. Полупроводниковые инжекционные лазеры.
Тема 11. Основы голографии	11.1. Классификация голограмм. запись интерференционной структуры. 11.2. Двумерные и трехмерные голограммы. 11.3. Пространственная фильтрация и опознавание образов.
Тема 12. Оптические запоминающие устройства	12.1. Принцип оптической побитовой записи. 12.2. Устройство CD-ROM. 12.3. Оптические диски с многократной записью.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Обобщенная схема функционирования оптической вычислительной машины	1	0	-	6	7
Тема 2. Требования к излучателям	1	0	-	6	7
Тема 3. Элементная база оптической вычислительной техники	2	6	-	6	14
Тема 4. Дефлекторы	2	6	-	6	14
Тема 5. Основные параметры и характеристики	1	0	-	6	7
Тема 6. Управляемые транспаранты	1	4	-	9	14
Тема 7. Фотоприемники	2	6	-	6	14
Тема 8. Интегрально-оптические элементы	1	0	-	6	7
Тема 9. Активные элементы интегрально-оптических схем	1	6	-	6	13
Тема 10. Лазеры	2	6	-	6	14
Тема 11. Основы голографии	2	0	-	6	8
Тема 12. Оптические запоминающие устройства	1	0	-	6	7
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	17	34	-	75	126

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Проблемы традиционной электронной вычислительной техники
2. Двумерный оптический сигнал и его информационная структура
3. Схема функционирования оптической вычислительной машины
4. Электрооптические дефлекторы непрерывного отклонения
5. Электрооптические дефлекторы дискретного действия
6. Акустооптические дефлекторы непрерывного отклонения
7. Конструкции управляемых транспарантов
8. Трансфазор

9. Ввод-вывод излучения из волновода
10. Оптическое туннелирование и волноводная дисперсия

7.2. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

Донецкий государственный университет	
Физико-технический факультет	
Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий	
Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика
Магистерская программа	Радиофизика
Форма обучения	Очная
Семестр	Первый
Дисциплина	Оптические методы обработки информации

Экзаменационный билет № 1

1. Проблемы традиционной электронной вычислительной техники.
2. Конструкции управляемых транспарантов

Утверждено на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий,
протокол № __ от __.__.202_ г.

Заведующий кафедрой

В.В. Данилов

Экзаменатор

И.А. Третьяков

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний, обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории и самостоятельная работа	5
	Лабораторные работы	30
	Модульная контрольная работа	15
ИТОГО		50
Экзамен		50
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;

- в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний, обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Данилов, В. В. Устройства ввода радиосигналов в оптические устройства обработки информации: учебно-методическое пособие / В. В. Данилов, И. И. Худяков, И. А. Третьяков. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 213 с.
2. Данилов, В. В. Оптические методы обработки информации: учебное пособие / В. В. Данилов, В. И. Тимченко, И. А. Третьяков. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 90 с.

11.2. Дополнительная литература

1. Оптическая обработка информации : применение / под ред. Д. Кейсесента ; пер. С. Б. Гуревича. - Москва : Мир, 1980. - 349 с.
2. Микаэлян, А. Л. Оптические методы в информатике : запись, обраб. и передача информ. / А. Л. Микаэлян. - Москва : Наука, 1990. - 228 с.
3. Кондратенков, Г. С. Обработка информации когерентными оптическими системами / Г. С. Кондратенков. - Москва : Сов. радио, 1972. - 206 с.
4. Информационная оптика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Опtotехника", "Информатика и вычислительная техника", "Электроника и микроэлектроника" / Н. Н. Евтихийев, О. А. Евтихьева, И. Н. Компаниец и др. ; под ред. Н. Н. Евтихьева ; Федеральная целевая программа "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы". - Москва : Изд-во МЭИ, 2000. - 612 с.
5. Данилов, В. В. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по курсу "Прикладная оптика" / В. В. Данилов, А. Н. Рудякова, Ю. А. Стародубцев ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет. - Донецк : ДонНУ, 2012. - 34 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache,