

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА РАДИОФИЗИКИ И ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

\_\_\_\_\_  
Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.



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

Направление подготовки:	10.04.01 Информационная безопасность
Магистерская программа:	Информационная безопасность
Образовательная программа:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	<u>очная</u>

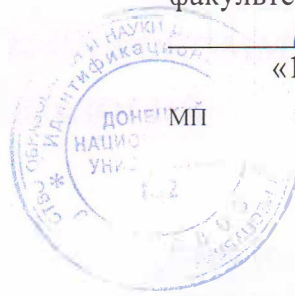
Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического  
факультета

 С. А. Фоменко

«17» апреля 2020 г.



Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 декабря 2016г. № 1513;  
учебного плана и основной образовательной программы Информационная безопасность направления подготовки 10.04.01 Информационная безопасность разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

к.ф-м н., доцент кафедры радиофизики  
и инфокоммуникационных технологий

 В.И. Тимченко

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий  
Протокол №17 от «06» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой радиофизики  
и инфокоммуникационных технологий

 Данилов В.В.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета  
Протокол №5 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

 В.Н. Котенко

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ» относится к циклу вариативной части блока 1 «Дисциплины». Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами - математический анализ; колебания и волны, оптика; электродинамика; теория колебаний; распространение электромагнитных волн; цифровая обработка сигналов.

**Нормативные ссылки** – не предусмотрено.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	10.04.01 Информационная безопасность	
Магистерская программа	Информационная безопасность	
Программа подготовки	Академическая магистратура	
Квалификация	Магистр	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части Блока 1 «Дисциплины»	
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 экзамен в 1 семестре	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	
Год подготовки	2	
Семестр	3	
Количество часов	108	
- лекционных	18	
- практических, семинарских	-	
- лабораторных	36	
- самостоятельной работы	54	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов,	6	
в т.ч. аудиторных	3	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи.

**Цель изучения 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.

### Основными задачами изучения дисциплины являются:

- теоретическая подготовка, позволяющая знать основы функционирования пассивных и активных элементов интегрально-оптических схем;
- теоретическая подготовка, позволяющая знать основные сведения о голографическом принципе записи и восстановлении изображений.;
- теоретическая подготовка, позволяющая знать основные типы лазерных излучателей.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность и основной образовательной программы высшего образования направления подготовки 10.04.01 Информационная безопасность

**а) общекультурных (ОК):**

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения (ОК-2).

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

способность к коммуникациям в устной и письменной формах на государственном и одном из иностранных языков для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность к самостоятельному обучению и применению новых методов исследования профессиональной деятельности (ОПК-2).

**в) профессиональных (ПК):**

способность разрабатывать программы и методики испытаний средств и систем обеспечения информационной безопасности (ПК-4);

способность обрабатывать результаты экспериментальных исследований, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, готовить по результатам выполненных исследований научные доклады и статьи (ПК-8);

#### 4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации, а также раздаточные материалы.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, аннотаций статей, защита презентаций и докладов, изучение приборов и оборудования, проведение эксперимента, обработку полученных результатов, анализ полученных результатов. Используются следующие методы контроля: устный контроль (экспресс-опрос на лекциях); проверка конспектов; защита лабораторных работ; модульная контрольная работа; экзамен.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Тема 1. Обобщенная схема функционирования оптической вычислительной машины</b>	Информация и информационные технологии. Проблемы традиционной электронной вычислительной техники. Двумерный оптический сигнал и его информационная структура
<b>Тема 2. Требования к излучателям</b>	Нелазерные излучатели. Основные характеристики.
<b>Тема 3. Элементная база оптической вычислительной техники</b>	Схема функционирования оптической вычислительной машины. Оптоэлектроника и оптическая вычислительная техника.
<b>Тема 4. Дефлекторы</b>	Общая характеристика дефлекторов.
<b>Тема 5. Основные параметры и характеристики</b>	Электрооптические дефлекторы непрерывного отклонения. Электрооптические дефлекторы дискретного действия.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	Акустооптические deflectоры непрерывного отклонения.
Тема 6. Управляемые транспаранты	Трансфазор. Основные характеристики
Тема 7. Фотоприемники	Фотоприемники. Фотодиоды. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью. Фотоприемные матрицы
Тема 8. Интегрально-оптические элементы	Интегрально-оптические элементы. Ввод-вывод излучения из волновода. Оптическое туннелирование и волноводная дисперсия
Тема 9. Активные элементы интегрально-оптических схем	Интегрально-оптические линзы. Активные элементы интегрально-оптических схем.
Тема 10. Лазеры	Принцип работы лазера. Спонтанное испускание света. Инвертированная активная среда. Оптический резонатор. Обобщенная схема лазерного генератора. Полупроводниковые инжекционные лазеры.
Тема 11. Основы голографии	Классификация голограмм. запись интерференционной структуры. Двумерные и трехмерные голограммы. Пространственная фильтрация и опознавание образов.
Тема 12. Оптические запоминающие устройства	Принцип оптической побитовой записи. Устройство CD-ROM. Оптические диски с многократной записью.

### Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	В Т.Ч.					всего	В Т.Ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Обобщенная схема функционирования оптической вычислительной машины	9	2			7							
Тема 2. Требования к излучателям	9	2			7							
Тема 3. Элементная база оптической вычислительной техники	9	1		6	2							
Тема 4. Дефлекторы	9	1		6	2							
Тема 5. Основные параметры и характеристики	9	2			7							
Тема 6. Управляемые транспаранты	9	1		6	2							
Тема 7. Фотоприемники	9	1		6	2							
Тема 8. Интегрально-оптические элементы	9	2			7							

Тема 9. Активные элементы интегрально-оптических схем	9	1		6	2							
Тема 10. Лазеры	9	1		6	2							
Тема 11. Основы голографии	9	2			7							
Тема 12. Оптические запоминающие устройства	9	2			7							
<b>Всего часов</b>	<b>108</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>							

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Проблемы традиционной электронной вычислительной техники	2
2	Нелазерные излучатели. Основные характеристики.	2
3	Элементная база оптической вычислительной техники. Общая характеристика дефлекторов	2
4	Электрооптические дефлекторы непрерывного отклонения. Электрооптические дефлекторы дискретного действия	2
5	Управляемые транспаранты. Фоточувствительные приборы	2
6	Интегрально-оптические элементы	2
7	Активные элементы интегрально-оптических схем. Принцип работы лазера	2
8	Двумерные и трехмерные голограммы	2
9	Принцип оптической побитовой записи	2
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>18</b>

Практические занятия не предусмотрены

### Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Распространение световых пучков в фокусирующих и дефокусирующих средах	6
2	Линейный электрооптический эффект	6
3	Генерация второй оптической гармоники	6
4	Акустооптический эффект	6
5	Изучение диффузии в жидкости методом голографической интерферометрии	6
6	Исследование малых деформаций методом голографической интерферометрии	6
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>36</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

- систематическое ведение конспекта лекций и повседневную проработку лекционного материала;
- изучение дополнительной литературы, рекомендуемой этой программой;
- добросовестную подготовку к лабораторным занятиям;
- своевременное и качественное оформление отчётов по лабораторным работам.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей профессии, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

### Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Обобщенная схема функционирования оптической вычислительной машины	7
2	Требования к излучателям	7
3	Элементная база оптической вычислительной техники	2
4	Дефлекторы	2
5	Основные параметры и характеристики	7
6	Управляемые транспаранты	2
7	Фотоприемники	2
8	Интегрально-оптические элементы	7
9	Активные элементы интегрально-оптических схем	2
10	Лазеры	2
11	Основы голографии	7
12	Оптические запоминающие устройства	7
	<b>ВСЕГО</b>	<b>54</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуальные задания не предусмотрены.

## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

## 9. ОБРАЗЕЦ ВАРИАНТА МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Физико-технический факультет

Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий

Программа подготовки: академическая магистратура

Дисциплина «Оптические методы обработки информации»

Направление подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, семестр 3.

#### ВАРИАНТ № 1

1. Электрооптические дефлекторы непрерывного отклонения

2. Ввод-вывод излучения из волновода

Утверждено на заседании  
кафедры.

Зав. кафедрой  
РФ и ИКТ \_\_\_\_\_

В.В. Данилов

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_г.

Преподаватель \_\_\_\_\_

В.И. Тимченко

#### Критерии оценивания модульного контроля:

Номер задания	Максимальное количество баллов
Задание 1	10
Задание 2	10
<b>Всего</b>	<b>20 баллов</b>

## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

#### Теоретические вопросы к экзамену:

11. Информация и информационные технологии
12. Проблемы традиционной электронной вычислительной техники
13. Двумерный оптический сигнал и его информационная структура
14. схема функционирования оптической вычислительной машины
15. Оптоэлектроника и оптическая вычислительная техника
16. Нелазерные излучатели
17. Общая характеристика дефлекторов
18. Электрооптические дефлекторы непрерывного отклонения
19. Электрооптические дефлекторы дискретного действия
20. Акустооптические дефлекторы непрерывного отклонения
21. Управляемые транспаранты, принцип действия
22. Конструкции управляемых транспарантов
23. Трансфазор
24. Фотоприемники
25. Фотодиоды
26. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью
27. Фотоприемные матрицы
28. Интегрально-оптические элементы
29. Ввод-вывод излучения из волновода



30. Оптическое туннелирование и волноводная дисперсия
31. Интегрально-оптические линзы
32. Активные элементы интегрально-оптических схем
33. Принцип работы лазера
34. Спонтанное испускание света
35. Инвертированная активная среда
36. Оптический резонатор
37. Обобщенная схема лазерного генератора
38. Полупроводниковые инжекционные лазеры
39. Основные схемы записи голограмм
40. Классификация голограмм
41. Запись интерференционной структуры
42. Двумерные и трехмерные голограммы
43. Пространственная фильтрация и опознавание образов
44. Оптические запоминающие устройства
45. Запись двумерных массивов информации в виде голограмм
46. Принцип параллельной записи сигналов на движущийся носитель в виде голограмм
47. Голографический способ записи, хранения и считывания цифровой информации
48. Принцип оптической побитовой записи
49. Устройство CD-ROM
50. Оптические диски с многократной записью

#### Критерии оценивания экзамена:

Номер задания	Максимальное количество баллов
Задание 1	15
Задание 2	15
Задание 3	20
<b>Всего</b>	<b>50 баллов</b>

#### Образец экзаменационного билета:

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Физико-технический факультет

Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий

Программа подготовки: академическая магистратура

Дисциплина «Оптические методы обработки информации»

Направление подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, семестр 3.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Оптическое туннелирование и волноводная дисперсия
2. Фотоприемные матрицы
3. Двумерные и трехмерные голограммы. Управляемые транспаранты, принцип действия

Утверждено на заседании  
кафедры.

Зав. кафедрой  
РФ и ИКТ \_\_\_\_\_

В.В. Данилов

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_г.

Экзаменатор \_\_\_\_\_

В.И. Тимченко

## 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Тестовые задания не предусмотрены.

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По учебной дисциплине предполагается выполнение лабораторных работ, проведение модульного контроля и проведение экзамена.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Форма контроля	Максимальное количество баллов
Лабораторная работа №1	5
Лабораторная работа №2	5
Лабораторная работа №3	5
Лабораторная работа №4	5
Лабораторная работа №5	5
Лабораторная работа №6	5
Модульный контроль	20
Экзамен	50
<b>Всего за семестр</b>	<b>100</b>

Оценка за семестр вычисляется путем суммирования заработанных студентом баллов за семестр и на экзамене и выставляется согласно шкале, принятой в ГОУ ВПО «ДонНУ».

### Шкала соответствия баллов государственной шкале

Оценка ECTS	Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференциальный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном.

Лабораторные занятия проводятся в специальном образом оборудованных учебных лабораториях, укомплектованных приемо-передающей аппаратурой и компьютерами с

лицензионным программным обеспечением и доступом к информационно-коммуникационной сети интернет.

#### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Оптические методы обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Данилов, В. И. Тимченко, И. А. Третьяков. – Донецк: ДонНУ, 2019. – Электронные данные (1 файл).		+
2.	Устройства ввода радиосигналов в оптические устройства обработки информации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. В. Данилов, И. И. Худяков, И. А. Третьяков. – Донецк: ДонНУ, 2019. – Электронные данные (1 файл).		+
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Оптическая обработка информации : применение / под ред. Д. Кейсесента ; пер. С. Б. Гуревича. - Москва : Мир, 1980. - 349 с.	2	-
2	Микаэлян, А. Л. Оптические методы в информатике : запись, обраб. и передача информ. / А. Л. Микаэлян. - Москва : Наука, 1990. - 228, [1] с.	2	-
3	Кондратенков, Г. С. Обработка информации когерентными оптическими системами / Г. С. Кондратенков. - Москва : Сов. радио, 1972. - 206 с.	2	-
4	Информационная оптика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Оптехника", "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.	2	-
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	40	+

#### 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://donnu.ru/> – сайт ДонНУ.
2. <http://library.donnu.ru/> – сайт библиотеки ДонНУ.

#### 16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);

4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader,

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При реализации программы дисциплины могут использоваться следующие виды электронного взаимодействия преподаватель-студент:

- размещение учебных материалов в облачных хранилищах преподавателей для использования студентами при подготовке к занятиям;
- рассылка по электронной почте материалов и заданий для выполнения, проверка выполненных заданий;
- поддержка странички преподавателя и групп преподаватель-студенты в социальных сетях для обеспечения текущего контроля работы студентов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных с изменениями (без изменений) на 2020-2021 год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Зав. кафедрой РФ и ИКТ

В. В. Данилов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных с изменениями (без изменений) на 2021-2022 год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Зав. кафедрой РФ и ИКТ

В. В. Данилов