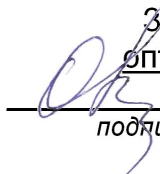


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
оптики и спектроскопии  
 (Овчинников О.В.)  
подпись, расшифровка подписи

21. 06. 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.04.01 Методы обработки оптических сигналов  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:  
12.03.03 – Фотоника и оптоинформатика
2. Профиль подготовки/ специализация/ магистерская программа:  
Фотоника и оптоинформатика
3. Квалификация (степень) выпускника:  
Высшее образование (бакалавр)
4. Форма образования: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:  
кафедра оптики и спектроскопии
6. Составители программы: Леонова Лиана Юрьевна, кандидат физико-математических наук, доцент
7. Рекомендована: НМС физического ф-та ВГУ протокол № 6 от 20.06.2023  
*(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)*
8. Учебный год: 2025/2026 Семестр(-ы): 6

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются: знакомство студентов с оптическими методами обработки сигналов, рассмотрение важнейших вопросов теории формирования оптических сигналов, изучение структурных схем оптических систем обработки сигналов и изображений, элементов Фурье-оптики, а также решение практических вопросов анализа оптических изображений для реализации исследовательских и прикладных разработок в области обработки оптических изображений.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания основ когерентной оптики и голографии, методов обработки оптических сигналов, структурных схем оптических систем обработки сигналов и изображений, элементов Фурье-оптики, принципов пространственной оптической фильтрации, устройств и действий оптических фильтров, модуляторов;
- научиться использовать в своей профессиональной деятельности знания, связанные с современными концепциями, моделями и практическими методами обработки оптических сигналов;
- овладеть знаниями оптических методов аналоговой обработки информации, применяемых при решении различных научно-исследовательских задач.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** *часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), блок Б1.*

## 11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-4	Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	ПК-4.4	Вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей современной оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> перечень оборудования, применяемого для производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей современной оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. <b>Уметь:</b> вносить предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования. <b>Владеть:</b> навыками работы с оборудованием, применяемым для производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей современной оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
ПК-7	Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений	ПК-7.1	Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных	<b>Знать:</b> принципы контроля экспериментальных проверок технологических процессов. <b>Уметь:</b> организовывать проведение экспериментальной проверки

производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой	технологических процессов	разработанных технологических процессов. <b>Владеть:</b> владеть навыками организации проверки технологических процессов.
--	---------------------------	--

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 5/180.**

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**13. Виды учебной работы:**

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			№ 6
Аудиторные занятия		100	100
в том числе:	лекции	50	50
	практические	50	50
	лабораторные		
Самостоятельная работа		80	80
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации <i>Зачет</i>			
Итого:		180	180

**13.1 Содержание дисциплины:**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Введение.	Введение. Понятие оптического сигнала. Цели анализа оптического сигнала. Размерность сигналов. Шумы и помехи. Спектральное представление оптических сигналов. Виды моделей сигналов.
1.2	Преобразование Фурье в обработке оптических сигналов.	Преобразование Фурье, как математический аппарат преобразования и обработки оптических сигналов. Преобразование Фурье абсолютно интегрируемых функций и его свойства. Примеры преобразования Фурье типичных сигналов. Интегральные операции свертки и корреляции абсолютно интегрируемых функций. Скалярное произведение и его свойства. Обобщенные функции. Преобразование Фурье обобщенных функций. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье. Преобразование сигнала линзой, расположенной за предметом.
1.3	Интегральные преобразования	Преобразование Гильберта. Преобразование Френеля. Преобразования Дирака и отсчетов.
1.4	Преобразования случайных сигналов	Случайная функция и случайный сигнал. Функция взаимной интенсивности. Свойства корреляционных функций. Преобразование Фурье корреляционных функций.
1.5	Оптические транспаранты.	Действие оптического транспаранта.
1.6	Прием и преобразование оптических сигналов.	Пространственное, временное, частотное, пространственно-частотное и частотно-временное представление оптических

		сигналов. Статистические методы описания оптических сигналов. Преобразование многомерных оптических сигналов в одномерные электрические. Сканирование в оптико-электронных приборах. Модуляция и демодуляция оптических сигналов. Основные виды модуляторов, их параметры и характеристики. Оптическая корреляция. Когерентные и некогерентные оптико-электронные корреляторы. Математические операции, осуществляющие с помощью оптических систем. Оптические анализаторы спектра.
1.7	Фильтрация оптических сигналов. Распознавание образов.	Пространственная фильтрация оптических сигналов. Опыты Аббе-Портера. Фазово-контрастный микроскоп Цернике. Синтез фильтров в предметной плоскости. Некогерентные системы обработки информации (фильтрации в предметной и частотной плоскости). Согласованная фильтрация. Метод Вандер-Люгта. Практические особенности согласованной фильтрации.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Прием и преобразование оптических сигналов.	Практические занятия по теме: «Прием и преобразование оптических сигналов».
2.2	Фильтрация оптических сигналов. Распознавание образов.	Практические занятия по теме: «Фильтрация оптических сигналов».

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение.	4			10	14
2.	Преобразование Фурье в обработке оптических сигналов.	8			10	18
3.	Интегральные преобразования	8			12	20
4.	Преобразования случайных сигналов	8			12	20
5.	Оптические транспаранты.	8			12	20
6.	Прием и преобразование оптических сигналов.	8	24		12	44
7.	Фильтрация оптических сигналов. Распознавание образов.	6	26		12	44
	Итого	50	50		80	180

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- Работа с текстом конспекта лекции.
- Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное изучение материала по литературным источникам.
- Подготовка к практическим занятиям.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Дубнищев, Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах / Ю.Н. Дубнищев. М. : Лань, 2011. - 365 с. <a href="http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=698">http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=698</a>
2	Заказнов, Н.П. Прикладная оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. / Н.П. Заказнов. - СПб. : Лань, 2009. - 313 с. <a href="http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=148">http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=148</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Горбатенко, Б.Б. Цифровая оптическая голография / Б.Б. Горбатенко, Л.А. Максимова, О.А. Перепелицына, В.П. Рябухо, под. ред. проф. В.П. Рябухо. - Саратовский государственный университет, 2009. - 85 с. <a href="http://library.sgu.ru/uch_lit/12.pdf">http://library.sgu.ru/uch_lit/12.pdf</a>
4	Куш, Г.Г. Приборы и устройства оптического и СВЧ диапазонов : учебное пособие / Г.Г. Куш, Ж.М. Соколова, Л.И. Шангина. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 413 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208585">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208585</a>
5	Павлов, А.В. Обработка информации оптическими методами. Основы оптических информационных технологий, использующих преобразование Фурье и метод голографии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2009. — 54 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/40807">http://e.lanbook.com/book/40807</a>
6	Исихара, С. Оптические компьютеры / С. Исихара. - М. : «Наука», 1992. - 95 с. (2 экземпляра)
7	Латышев, А.Н. Цифровые изображения и их использование для определения интегрального альbedo объектов с неоднородной структурой отражающей поверхности : монография / А.Н. Латышев, Л.Ю. Леонова, В.Н. Селиванов. – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2006. – 118 с. (2 экземпляра).

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурсы Интернет
8	Электронный каталог ЗНБ ВГУ <a href="https://www.lib.vsu.ru/">https://www.lib.vsu.ru/</a>
9	ЭБС "Издательства "Лань" <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
10	ЭБС "Университетская библиотека online" <a href="https://biblioclub.lib.vsu.ru">https://biblioclub.lib.vsu.ru</a>
11	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" <a href="https://rucont.ru">https://rucont.ru</a>

## 16. Учебно-методическое обеспечение для организации самостоятельной работы:

№ п/п	Источник
1	<i>Учебно-методические указания к практическим занятиям дисциплины "Методы обработки оптических сигналов".</i>
2	<i>Электронный учебный курс "Методы обработки оптических сигналов".</i>

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

*В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекционные и практические занятия. Преобладающими методами и приемам обучения являются: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ – демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).*

*Организационная структура лекционного занятия: 1. Формулировка темы, целей занятия, постановка проблемного вопроса. 2. Разъяснение вопросов теоретического и практического плана для решения поставленной проблемы. 3. Рассмотрение путей решения проблемного вопроса на конкретных примерах. 4. Заключение, формулировка выводов. 5. Формулировка задания для самостоятельной домашней работы. Озвучивание темы следующего занятия.*

*Текущий контроль проводится путем проверки выполнения домашнего задания, входного контроля (в виде самостоятельных и контрольных работ, докладов и рефератов).*

*При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или "МООК ВГУ" (<https://mooc.vsu.ru>), сервисы видеоконференций (BigBlueButton, Zoom, Discord и др.), электронная почта, мессенджеры и соцсети.*

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100\*200. Программное обеспечение: ОС Windows (WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc), Microsoft Office (OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc). Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ». Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product. Программный комплекс для ЭВМ - MathWorks. Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется через образовательный портал "Электронный университет ВГУ" (<https://edu.vsu.ru>).

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-4.4 Вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей современной оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> перечень оборудования, применяемого для производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей современной оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. <b>Уметь:</b> вносить предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования. <b>Владеть:</b> навыками работы с оборудованием, применяемым для производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей современной оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Все разделы	КИМ
ПК-7.1. Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов	<b>Знать:</b> принципы контроля экспериментальных проверок технологических процессов. <b>Уметь:</b> организовывать проведение экспериментальной проверки разработанных технологических процессов. <b>Владеть:</b> владеть навыками организации проверки технологических процессов.	Все разделы	КИМ
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет			КИМ

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете с используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала, владение понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение описывать основные характеристики спектральных приборов;

4) владение знаниями о теоретических основах и современных методах молекулярной спектроскопии.

#### Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Посещение лекционных и практических занятий. Полный ответ на вопрос контрольно-измерительного материала во время зачета. Ответы на дополнительные вопросы.</i>	<i>Повышенный базовый и пороговый уровни</i>	<i>зачтено</i>
<i>Систематические пропуски занятий без уважительной причины. Неумение давать ответы на вопросы</i>	-	<i>не зачтено</i>

### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие оптического сигнала. Цели анализа оптического сигнала.
2. Согласованная фильтрация. Метод Вандер-Люгта. Практические особенности согласованной фильтрации.
3. Преобразование Фурье в обработке оптических сигналов.
4. Некогерентные системы обработки информации (фильтрации в предметной и частотной плоскости).
5. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье. Преобразование сигнала линзой, расположенной за предметом.
6. Размерность сигналов. Шумы и помехи.
7. Статистические методы описания оптических сигналов. Математические операции, осуществляющие с помощью оптических систем.
8. Синтез фильтров в предметной плоскости.
9. Оптические транспаранты.
10. Пространственное, временное, частотное, пространственно-частотное и частотно-временное представление оптических сигналов.
11. Модуляция и демодуляция оптических сигналов. Основные виды модуляторов, их параметры и характеристики.
12. Пространственная фильтрация оптических сигналов. Опыты Аббе-Портера.
13. Когерентные и некогерентные оптико-электронные корреляторы.
14. Преобразования случайных сигналов
15. Интегральные преобразования Гильберта, Френеля и Дирака.
16. Сканирование в оптико-электронных приборах.
17. Фазово-контрастный микроскоп Цернике.
18. Оптические анализаторы спектра.
19. Спектральное представление оптических сигналов. Виды моделей сигналов.
20. Преобразование многомерных оптических сигналов в одномерные электрические.

#### 19.3.2 Темы докладов:

1. Дифракция Френеля. Приближение Фраунгофера, связь с преобразованием Фурье.
2. Диск Эйри.
3. Метод темного поля.

4. Фазовый нож и преобразование Гильберта.
5. Визуализация фазы при дифракционном распространении пучка.
6. Алгоритм Герчберга-Сакстона.
7. Дифракционные оптические элементы (киноформы).
8. Основные характеристики голографических материалов.
9. Коррелятор с одновременным преобразованием.
10. Распознавание образов на основе вычисления инвариантных моментов изображений.
11. Спектральная фильтрация, методы кодирования и их свойства.
12. Импульсный отклик и передаточная функция оптической системы.

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа); тестирования; оценки результатов практической деятельности. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используется качественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.

Программа рекомендована \_\_\_\_\_ НМС физического факультета ВГУ

(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол № 6 от 20.06.2023 г.



# Фонд контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии

\_\_\_\_\_ Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_.\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

Дисциплина \_\_\_\_\_ Методы обработки оптических сигналов

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная

## Контрольно-измерительный материал № 1

1. Понятие оптического сигнала. Цели анализа оптического сигнала.
2. Согласованная фильтрация. Метод Вандер-Люгта. Практические особенности согласованной фильтрации.

Преподаватель \_\_\_\_\_  
*подпись расшифровка подписи*

\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии

\_\_\_\_\_ Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_.\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

Дисциплина \_\_\_\_\_ Методы обработки оптических сигналов

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная

## Контрольно-измерительный материал № 2

1. Преобразование Фурье в обработке оптических сигналов.
2. Некогерентные системы обработки информации (фильтрации в предметной и частотной плоскости).

.....

Преподаватель \_\_\_\_\_

*подпись расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии

\_\_\_\_\_ Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_ . \_\_\_ . 20 \_\_\_

Направление подготовки / специальность 12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

Дисциплина \_\_\_\_\_ Методы обработки оптических сигналов

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная

### Контрольно-измерительный материал № 3

1. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье. Преобразование сигнала линзой, расположенной за предметом.

2. Размерность сигналов. Шумы и помехи.

.....

Преподаватель \_\_\_\_\_  
*подпись расшифровка подписи*

\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии

\_\_\_\_\_ Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_ . \_\_\_ . 20 \_\_\_

Направление подготовки / специальность 12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

Дисциплина \_\_\_\_\_ Методы обработки оптических сигналов

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная

### Контрольно-измерительный материал № 4

1. Статистические методы описания оптических сигналов. Математические операции, осуществляющие с помощью оптических систем.

2. Синтез фильтров в предметной плоскости.

Преподаватель \_\_\_\_\_  
*подпись    расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ  
 Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии

\_\_\_\_\_ Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_.\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

Дисциплина \_\_\_\_\_ Методы обработки оптических сигналов

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная

### Контрольно-измерительный материал № 5

1. Оптические транспаранты.
2. Пространственное, временное, частотное, пространственно-частотное и частотно-временное представление оптических сигналов.

.....

Преподаватель \_\_\_\_\_  
*подпись    расшифровка подписи*

---



---

УТВЕРЖДАЮ  
 Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии

\_\_\_\_\_ Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_.\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

Дисциплина \_\_\_\_\_ Методы обработки оптических сигналов

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная

### Контрольно-измерительный материал № 6

1. Модуляция и демодуляция оптических сигналов. Основные виды модуляторов, их параметры и характеристики.
2. Пространственная фильтрация оптических сигналов. Опыты Аббе-Портера.

.....

Преподаватель \_\_\_\_\_  
*подпись    расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ  
 Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии

\_\_\_\_\_ Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_.\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

Дисциплина \_\_\_\_\_ Методы обработки оптических сигналов

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная

### Контрольно-измерительный материал № 7

1. Когерентные и некогерентные оптико-электронные корреляторы.
2. Преобразования случайных сигналов

Преподаватель \_\_\_\_\_  
*подпись    расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ  
 Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии

\_\_\_\_\_ Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_.\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

Дисциплина \_\_\_\_\_ Методы обработки оптических сигналов

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная

### Контрольно-измерительный материал № 8

1. Интегральные преобразования Гильберта, Френеля и Дирака.
2. Сканирование в оптико-электронных приборах.

Преподаватель \_\_\_\_\_

*подпись расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии

\_\_\_\_\_ Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_. \_\_\_. 20\_\_

Направление подготовки / специальность 12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

Дисциплина \_\_\_\_\_ Методы обработки оптических сигналов

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная

### Контрольно-измерительный материал № 9

1. Фазово-контрастный микроскоп Цернике.
2. Оптические анализаторы спектра.

Преподаватель \_\_\_\_\_  
*подпись расшифровка подписи*

\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии

\_\_\_\_\_ Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_. \_\_\_. 20\_\_

Направление подготовки / специальность 12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика

Дисциплина \_\_\_\_\_ Методы обработки оптических сигналов

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная

### Контрольно-измерительный материал № 10

1. Спектральное представление оптических сигналов. Виды моделей сигналов.
2. Преобразование многомерных оптических сигналов в одномерные электрические.

Преподаватель \_\_\_\_\_  
*подпись расшифровка подписи*

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 12.03.03 – Фотоника и оптоинформатика

шифр и наименование направления/специальности

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 Методы обработки оптических сигналов

код и наименование дисциплины

## 2. Профиль подготовки/специализации:

Фотоника и оптоинформатика

в соответствии с Учебным планом

Форма обучения очнаяУчебный год 2023 / 2024

Ответственный исполнитель

зав. каф. оптики и спектроскопии \_\_\_\_\_ Овчинников О.В. \_\_\_\_ 2021

должность, подразделение

подпись

расшифровка подписи

Исполнители

доц. каф. оптики и спектроскопии \_\_\_\_\_ Леонова Л.Ю. \_\_\_\_ 2021

должность, подразделение

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВО

по направлению/ специальности \_\_\_\_\_ Леонова Л.Ю. \_\_\_\_ 2021

подпись

расшифровка подписи

Зав.отделом обслуживания ЗНБ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_ 2021

подпись

расшифровка подписи

РЕКОМЕНДОВАНА НМС физического факультета

(наименование факультета, структурного подразделения)

Программа рекомендована НМС физического факультета ВГУ

(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол № 6 от 24.06.2021 г.