

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

21.06.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.04 Оптоинформатика

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

2. Профиль подготовки/специализация: Перспективные материалы и устройства фотоники

3. Квалификация выпускника: магистр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: оптики и спектроскопии

6. Составители программы: Овчинников Олег Владимирович, д.ф.-м.н., профессор

7. Рекомендована: НМС физического факультета, протокол №6 от 20.06.2023

8. Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является:

формирование современных представлений по вопросам, связанным с теоретическими концепциями, моделями и технологиями современной оптоинформатики, прежде всего, формирования, передачи, обработки и хранения оптических сигналов и изображений.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить методы формирования и основы математического описания непрерывных (аналоговых) и дискретных (цифровых) изображений исследуемых объектов в оптических и оптоэлектронных приборах и системах;
- освоить методы формирования, управления обработки и анализа изображениями в акустооптических системах.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК – 2	Способен экспериментально исследовать перспективные материалы и моделировать процессы в устройствах фотоники	ПК – 2.1.	Формулирует задачи для выявления принципов и путей создания перспективных материалов, моделирует процессы в устройствах фотоники	Знать: основные тенденции и направления развития лазерной, телекоммуникационной и вычислительной техники; основные тенденции и направления развития оптического материаловедения и оптических технологий. Уметь: формулировать задачи, связанные с оптическими информационными технологиями. Владеть: принципами построения и работы систем оптической передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации
		ПК – 2.2	Осуществляет подбор оборудования и комплектующих необходимых для проведения исследований, разрабатывает методики оптических и фотонных исследований	Знать: принципы и технологии оптической записи, хранения и считывания информации; Уметь: использовать математические и технические модели в области информационных технологий; Владеть: навыками работы с оптическими элементами и устройствами.
ПК – 5	Способен к разработке функциональных и структурных схем фотоники и оптоинформатики на уровне узлов, элементов, систем и технологий	ПК – 5.1.	Определяет перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием систем оптоинформатики	Знать: физические пределы информационных технологий; Уметь: использовать в профессиональной деятельности современные достижения в области технологий передачи, хранения и обработки информации оптическими методами Владеть: принцип построения и работы систем оптической передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации.

		ПК – 5.2.	Осуществляет поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	Знать: основные тенденции и направления развития оптического материаловедения и оптических технологий; Уметь: применять типовые методики оценки технико-экономической эффективности проектов, технологических процессов и эксплуатации устройств и систем фотоники и оптоинформатики; Владеть: навыками работы с оптическими и оптико-электронными приборами и системами.
		ПК – 5.3.	Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации	Знать: виды возможных уязвимостей в существующих оптических системах получения, защиты и хранения информации; Уметь: анализировать действующие оптические системы получения, защиты и хранения информации в автоматизированных системах; Владеть: навыками проектирования принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4 ЗЕТ / 144 ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			№ 2
			ч.
Аудиторные занятия		64	64
в том числе:	лекции	32	32
	практические	32	32
	лабораторные	-	-
Самостоятельная работа		44	44
в том числе: курсовая работа (проект)		-	-
Форма промежуточной аттестации <i>Экзамен</i>		36	36
Итого:		144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.	Предмет оптоинформатики. Информационные технологии: от электронного к оптическому компьютеру.....	1. Оптоинформатика и современные информационные технологии. Предельные возможности электронной компьютерной техники. Основные свойства оптического излучения и его	

		преимущества перед другими спектральными диапазонами электромагнитного излучения для информационных технологий. Оптические технологии в информатике. Аналоговые оптические вычисления и процессоры. Оптический процессор Enlight256. Голографические методы обработки информации. Цифровые оптические процессоры.	
2	Теория информации для оптических систем	Общая теория информации. Количество информации в системе событий с различными вероятностями. Подход Шеннона. Обобщенная схема информационной системы. Основные характеристики информационной системы Дискретизация и теорема отчетов (Котельникова). Пропускная способность канала при наличии белого теплового шума. Избыточность информации. Теория информации в оптике. Число пространственных степеней свободы когерентных оптических сигналов. Теоремы Д. Габора. Число степеней свободы частично когерентных оптических сигналов. Информационная емкость голограмм.	
3	Обработка оптических сигналов и изображений.	Проблемы обработки оптических сигналов. Модуляция света. Оптические устройства хранения информации. Свойства преобразования Фурье. Пространственные гармоники. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье. Оптические транспаранты. Пространственная фильтрация оптических сигналов. Синтез фильтров в предметной плоскости. Оптическая обработка информации. Описание оптического изображения. Методы Фурье-анализа одномерных сигналов. Пространственный спектр оптического изображения. Оптический процессор двумерного преобразования Фурье. Акустооптический спектроанализатор. Оптоэлектронные аналого-цифровые преобразователи. Поляризационные электрооптические АЦП. Фазовые электрооптические АЦП. Гибридный электрооптический АЦП.	
4	Оптические системы связи в телекоммуникациях	Классификация и принципы построения оптических систем передачи и их конструкция. Источники оптического излучения. Затухание сигнала и дисперсия в волоконных световодах. Модуляция источников излучения. Приемные оптические модули. Оптические усилители и регенераторы. Методы уплотнения ВОЛС. Линейные коды ВОСП. Современные технологии и аппаратура оптической системы связи Спектральное уплотнение Основы технологии WDM. Схемы реализации мультиплексоров WDM Принцип действия пассивных оптических сетей.	
5	Локальная и распределенная запись информации	Локальная (побитовая) запись. Голографическая (распределенная) запись. Оптические дисковые системы записи и хранения информации. Голографические системы записи информации. Быстродействие оптических устройств записи и	

		хранения информации.	
2. Практические занятия			
6.	Формирование изображения строки в акустооптической системе с импульсным источником когерентного света.	Принципы работы электронных устройств управления акустооптической системой отображения телевизионной информации. Гиперспектральный анализ изображений. Акустооптические устройства модуляции и отклонения лазерного светового пучка для систем отображения информации. Выбор элементов для модуляции лазерного луча. Варианты построения оптической системы для устройств формирования телевизионного изображения с импульсным лазером. Особенности формирования изображения в акустооптической системе с импульсным когерентным источником света. Устройства кадровой развертки светового пучка. Оптимизация параметров излучения импульсных лазеров применительно к проекционной системе отображения информации. Гиперспектральные изображения и области их применения. Методы анализа. Экспериментальные исследования	
7.	Анализ оптических изображений кристаллических структур, полученных на стандартном аналитическом оборудовании	Определение положения структур в изображении методами выделения контурных признаков. Построение гистограмм. Определение истинного положения края микроструктур в цифровом изображении оптического микроскопа, используя различные сегментационные методы, сравнение полученных результатов. Определение размера микро и наноструктур, используя цифровые изображения оптических и электронных микроскопов.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Предмет оптоинформатики. Информационные технологии: от электронного к оптическому компьютеру.	2			4	6
2.	Теория информации для оптических систем	8			8	16
3.	Обработка оптических сигналов и изображений.	10			8	18
4.	Оптические системы связи в телекоммуникациях	8			6	14
5.	Локальная и распределенная запись информации	4			6	10
6.	Формирование изображения строки в акустооптической системе с импульсным источником когерентного света		16		6	22
7.	Анализ оптических		16		6	22

изображений кристаллических структур, полученных на стандартном аналитическом оборудовании					
Итого:	32	32		44	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными этапами освоения дисциплины являются:

- Изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств научной информации.

- Подготовка к практическим занятиям;

В ходе подготовки к текущим аттестациям и промежуточной аттестации студенту рекомендуется активно использовать электронный образовательный портал Moodle – электронная среда дисциплины, с предоставлением презентаций лекций, заданий для выполнения практических работ, дополнительного теоретического материала и нормативно-правовых документов по темам и перечней вопросов для подготовки к текущим аттестациям и промежуточной аттестации. Также студенту рекомендуется использовать весь набор методов и средств современных информационных технологий для изучения отечественной и зарубежной литературы по дисциплине, оценки и анализа ее текущего состояния и перспектив развития. Ему предоставляется возможность работать в компьютерных классах факультета (313а аудитория), иметь доступ к Интернет-ресурсам и электронной почте, использовать имеющиеся на кафедре оптики и спектроскопии физического факультета информационные технологии, использовать ресурсы Зональной научной библиотеки ВГУ, в том числе электронно-библиотечные системы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Краснящих А.В. Обработка оптических изображений / А.В. Краснящих. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 129 с. - URL: http://window.edu.ru/resource/899/79899/files/OOI.pdf
2.	Болотова, Ю. А. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений : учебное пособие / Ю. А. Болотова, А. А. Друки, В. Г. Спицын. — Томск : ТПУ, 2016. — 208 с. — ISBN 978-5-4387-0710-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107751 .

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Нечаев Ю.Б. Устройства и системы обработки сигналов оптического диапазона: Учебник для ВУЗов / Ю.Б. Нечаев, Н.С. Хохлов, Р.Н. Андреев. - Воронеж: институт МВД России, 2006. - 143 с.
4.	Цифровая обработка изображений в видеоинформационных системах: учебное пособие / Е. В. Медведева – Киров: ВятГУ, 2015. – 107 с. http://iweb.vyatsu.ru/document/material/39/СМЦОС/Медведева_пособие_ЦОИ.pdf
5.	Шустова Е.П. Введение в анализ изображений на Python. Практикум. Электронный образовательный ресурс / Е.П.Шустова. – Казань: Казан. ун-т, 2020.–88 с. https://kpfu.ru/staff_files/F_733916448/EOR_Vveden_v_AI.pdf
6.	Рогов С. А. Оптическая обработка информации : Учеб. пособие / С.-Петербург. гос. техн. ун-т ; С.А. Рогов, М.Г. Высоцкий. - СПб. : Изд-во СПбГТУ, 1998. - 68 с.
7.	Прэтт У. Цифровая обработка изображений / У. Прэтт. – М. : Мир, 1982. – Т. 1 – 312 с.
8.	Прэтт У. Цифровая обработка изображений / У. Прэтт. – М. : Мир, 1982. – Т. 2 – 480 с.
9.	Пресс Ф.П. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью / Ф.П. Пресс. - М. : Радио и связь, 1991. – 264 с.
10.	Ярославский Л.П. Введение в цифровую обработку изображений / Л.П. Ярославский. – М. : Советское радио, 1979. – 312 с.
11.	Ярославский Л.П. Цифровая обработка сигналов в оптике и голографии. Введение в цифровую оптику / Л.П. Ярославский. – М. : Радио и связь, 1987. – 295 с.
12.	Секен К. Приборы с переносом заряда / К. Секен, П. Томпсет. – М. : Мир, 1978. – 327 с.
13.	Гудмен Дж. Введение в фурье-оптику / Дж. Гудмен. - М. : Мир, 1970. - 364 с.
14.	Папулис А. Теория систем и преобразований в оптике / А. Папулис. - М. : Мир, 1971. - 495 с.

15.	Применение методов фурье-оптики / Под ред. Г. Старка. - М. : Радио и связь, 1988. - 536 с.
16.	Оптическая обработка информации / Под ред Д. Кейсесента. - М. : Мир, 1980. - 350 с.
17.	Парыгин В.Н. Оптическая обработка информации / В.Н. Парыгин, В.И. Балакий - М. : изд. Моск. ун-та, 1987. - 141 с.
18.	Информационная оптика / Под ред. Н. Евтихеева. - М. : МЭИ, 2000. - 611 с.
19.	Дубнищев Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах / Ю.Н. Дубнищев. М. : Лань, 2011. - 368 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
20.	ЭБС «Университетская библиотека Online» – https://biblioclub.ru/
21.	ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС «Консультант студента») – http://www.studentlibrary.ru/
22.	ЭБС Лань – https://e.lanbook.com/
23.	ЭБС «ПЛАТФОРМА ЮРАЙТ» – https://urait.ru/
24.	Зональная научная библиотека ВГУ – http://www.lib.vsu.ru
25.	Open Source Computer Vision - http://docs.opencv.org/index.html .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	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.	Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad : учебное пособие / И. Е. Плещинская, А. Н. Титов, Е. Р. Бадертдинова, С. И. Дувев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 195 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1715-4. – Текст : электронный.
3.	Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы обучающимися в магистратуре по направлению "Физика" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. направления 03.03.02 Физика] / Сост.: Л.Ю. Леонова, И.Г. Гревцева ; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2021.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

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 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.

Организационная структура практического занятия - решение задач или семинар: 1. Проверка готовности студентов к занятию - их теоретическая готовность к выполнению заданий. 2. Основная часть занятия, где студенты выполняют задания, а контроль их исполнения (полнота и качество) и помощь осуществляет преподаватель. 3. Заключительная часть - подведение преподавателем итогов занятия, получение студентами заданий на самостоятельную работу.

Содержание семинара, формируется так, чтобы оно способствовало поиску дополнительных источников знаний и развитию творческого мышления, умению находить пути решения и ответы на

проблемные вопросы. По некоторым темам в задание можно включать подготовку 1 -2 докладов (сообщений) по наиболее сложным вопросам, заблаговременно назначив докладчиков.

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:

Лекционная аудитория: Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ.

Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.

Аудитория для самостоятельной работы (ауд. 313а): 15 комп. III поколения, объединенных в сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ.

Перечень необходимого программного обеспечения:

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acadm. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ». Office Standard 2019 Single OLV NL Each Academic Edition Additional Product.

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

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Аналоговые изображения.	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Типовые задания к лекционным занятиям, опрос
2.	Обработка изображений и оптическая реализация математических операций.	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Типовые задания к лекционным занятиям, опрос
3.	Дискретизация и квантование изображений.	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Типовые задания к лекционным занятиям, опрос
4.	Методы восстановления и улучшения изображений.	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Типовые задания к лекционным занятиям, опрос
5.	Методы сегментации изображений.	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Типовые задания к лекционным занятиям, опрос
6.	Методы выделения движения.	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2	Типовые задания к лекционным занятиям, опрос

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
			ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	
7.	Методы создания лазерного проекционного изображения.	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Типовые задания к лекционным занятиям, опрос
8.	Формирование изображения строки в акустооптической системе с импульсным источником когерентного света	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Типовые задания к лекционным занятиям, опрос
9.	Принципы работы электронных устройств управления акустооптической системой отображения телевизионной информации.	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Типовые задания к лекционным занятиям, опрос
10.	Гиперспектральный анализ изображений.	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Типовые задания к лекционным занятиям, опрос
11	Программные средства обработки цифровых изображений.	ПК-5	ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Задания к практическим занятиям, индивидуальные задания, опрос
12	Анализ оптических изображений кристаллических структур, полученных на стандартном аналитическом оборудовании	ПК-2 ПК-5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК -5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Задания к практическим занятиям, индивидуальные задания, опрос
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				Комплект КИМ

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

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); оценки результатов практической деятельности (решение задач, работа на семинарах). Критерии оценивания приведены ниже. 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 и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков. При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены в п. 20.2.

Для оценивания результатов обучения на экзамене учитываются следующие показатели:

1) знание учебного материала, владение понятийным аппаратом и теоретическими основами волновых явлений;

- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными современных научных исследований в оптике;
- 4) умение применять основные законы и анализировать результаты наблюдений и экспериментов
- 5) владение понятийным аппаратом и умение применять теоретические знания для решения практических задач .

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Посещаемость лекционных занятий. Проверка преподавателем конспектов по пройденному материалу.

2. Выполнение практических заданий.

Примерный перечень практических заданий:

Задание 1. Изучить возможности, достоинства и недостатки стандартных программ при обработке и анализе оптических изображений.

Задание 2. Исследовать набор основных функций обработки изображений в системе MATLAB

Задание 3. Изучить документацию библиотеки компьютерного зрения с открытым исходным кодом.

Задание 4. Анализ методов определения положения структур в изображениях методами выделения контурных признаков.

Задание 5. Построение гистограмм изображений.

Задание 6. Определение истинного положения края микроструктур в цифровом изображении оптического микроскопа, используя различные сегментационные методы, сравнение полученных результатов.

Задание 7. Определение размера микро и наноструктур, используя цифровые изображения оптических и электронных микроскопов.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к КИМ:

1. Оптикоинформатика и современные информационные технологии.
2. Предельные возможности электронной компьютерной техники.
3. Основные свойства оптического излучения и его преимущества перед другими спектральными диапазонами электромагнитного излучения для информационных технологий. Оптические технологии в информатике.
4. Аналоговые оптические вычисления и процессоры. Оптический процессор Enlight256.
5. Голографические методы обработки информации.
6. Цифровые оптические процессоры.
7. Общая теория информации.
8. Количество информации в системе событий с различными вероятностями. Подход Шеннона.
9. Обобщенная схема информационной системы.
10. Основные характеристики информационной системы
11. Дискретизация и теорема отчетов (Котельникова).
12. Пропускная способность канала при наличии белого теплового шума.
13. Избыточность информации.
14. Теория информации в оптике.
15. Число пространственных степеней свободы когерентных оптических сигналов.

16. Теоремы Д. Габора. Число степеней свободы частично когерентных оптических сигналов.
17. Информационная емкость голограмм.
18. Проблемы обработки оптических сигналов.
19. Модуляция света.
20. Оптические устройства хранения информации.
21. Свойства преобразования Фурье.
22. Пространственные гармоники.
23. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье.
24. Оптические транспаранты.
25. Пространственная фильтрация оптических сигналов.
26. Синтез фильтров в предметной плоскости.
27. Оптическая обработка информации.
28. Описание оптического изображения.
29. Методы Фурье-анализа одномерных сигналов.
30. Пространственный спектр оптического изображения.
31. Оптический процессор двумерного преобразования Фурье. Акустооптический спектроанализатор.
32. Оптоэлектронные аналого-цифровые преобразователи.
33. Поляризационные электрооптические АЦП. Фазовые электрооптические АЦП. Гибридный электрооптический АЦП.
34. Классификация и принципы построения оптических систем передачи и их конструкция.
35. Источники оптического излучения. Затухание сигнала и дисперсия в волоконных световодах. Модуляция источников излучения. Приемные оптические модули. Оптические усилители и регенераторы.
36. Методы уплотнения ВОЛС.
37. Линейные коды ВОСП.
38. Современные технологии и аппаратура оптической системы связи
39. Спектральное уплотнение. Схемы реализации мультиплексоров. Принцип действия пассивных оптических сетей.
40. Локальная (побитовая) запись.
41. Голографическая (распределенная) запись.
42. Оптические дисковые системы записи и хранения информации.
43. Голографические системы записи информации.
44. Быстродействие оптических устройств записи и хранения информации.
45. Принципы работы электронных устройств управления акустооптической системой отображения телевизионной информации.
46. Гиперспектральный анализ изображений. Акустооптические устройства модуляции и отклонения лазерного светового пучка для систем отображения информации. Выбор элементов для модуляции лазерного луча.
47. Варианты построения оптической системы для устройств формирования телевизионного изображения с импульсным лазером.
48. Особенности формирования изображения в акустооптической системе с импульсным когерентным источником света. Устройства кадровой развертки светового пучка.
49. Оптимизация параметров излучения импульсных лазеров применительно к проекционной системе отображения информации
50. Гиперспектральные изображения и области их применения. Методы анализа. Экспериментальные исследования

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация по дисциплине – оценка. В приложение к диплому вносится оценка.

Экзамен проводится в письменной форме. Каждый билет включает два теоретических вопроса. Обучающийся готовит ответы на вопросы КИМа и отвечает преподавателю.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Оценка уровня освоения дисциплины осуществляется по следующим показателям:

- предварительная оценка качества работы на лекционных и практических занятиях;
- полнота ответов на вопросы экзаменационного билета.

Если студент не осваивает дисциплину в установленном программой объеме и в сроки, определенные графиком учебного процесса, он не допускается к промежуточной аттестации по данному виду учебной работы.

Критерии оценки работы обучающихся, которые соотносятся с уровнями сформированности компетенций:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Посещение лекционных и практических занятий. Правильно выполненные задания практических работ. Ответ на вопрос контрольно-измерительного материала во время экзамена. Ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано теоретических основ дисциплины.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Имеет не полное представление о теоретических основах., допускает существенные ошибки.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>