

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
Кафедра «Приборы»**

**УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета**



Тарасенко О.В.

«_____» 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ»**

По направлению подготовки: 12.04.01 – Приборостроение

Магистерская программа: «Инновационные технологии в приборостроении»
«Измерительные информационные технологии»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные технологии в приборостроении» по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение - 26 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные технологии в приборостроении» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 957 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры «Приборы» Кочергин А.В.

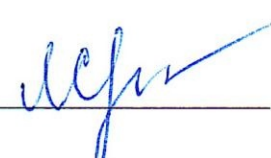
Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы»
«11» 04 2023 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой  Мирошников В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета
Приборостроения электротехнических и биотехнических систем
«18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно - методической
комиссии факультета приборостроения
электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Кочергин А.В., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – получение студентами знаний о информационных технологиях, применяемых в приборостроении, приобретение умений применять современные программные средства для сбора информации, их анализа, обработки и хранения, владеть навыками использования современных программных систем для решения профессиональных задач.

Задачи:

- изучение основ информационных технологий;
- изучение методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов;
- приобретение опыта применения полученных знаний в научно-исследовательской работе магистранта.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Информационные технологии в приборостроении» относится к модулю обязательных профессиональных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания базовых основ информационных технологий, вычислительной математики, теории сигналов.

Содержание дисциплины базируется на дисциплинах бакалавриата направления подготовки 12.03.01 Приборостроение и является теоретической основой для изучения последующих дисциплин, выполнения научно-исследовательской работы и подготовки магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом	ОПК-1.1 Знает современную научную картину мира. ОПК-1.2 Умеет: - выявлять естественнонаучную сущность проблемы; - использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности. ОПК-1.3 Владеет навыками формулирования задачи и	Знать: - принципы построения современных систем сбора, анализа и хранения данных при проектировании, производстве и эксплуатации приборных систем. Уметь: -

специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах	применять современные информационные технологии в приборостроении. . Владеть: современными методиками построения экспертных и обрабатывающих систем приборов по своей специальности
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Знает основы Интернет- технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности. ОПК-3.2 Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий.	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	252 (7 зач. ед)	252 (7 зач. ед)
1 семестр	108	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	70	16
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	28	6
Лабораторные работы	14	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	38	88/4
Итоговая аттестация	Зачет	Зачет
2 семестр	144	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	56	14
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	14	4
Лабораторные работы	14	4
Курсовая работа (курсовой проект)		
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	88	121/9
Итоговая аттестация	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

Тема 1 Информационные технологии.

Понятие информации. Структура информационного процесса. Классификация информационных систем. Структура и состав информационной системы. Функциональные компоненты. Информационная технология обработки данных. Количественная оценка информации.

Тема 2 Предварительная цифровая обработка сигнала

Понятие сигнала. Классификация сигналов. Математические методы описания аналоговых сигналов. Корреляционный анализ сигналов. Статистическая обработка сигналов. Спектральный анализ сигналов. Спектральное представление сигналов. Непрерывное и дискретное – прямое и обратное преобразование Фурье

Тема 3. Цифровые фильтры

Функциональная схема цифровых фильтров. – Классификация ЦФ. – Каузальные и некаузальные ЦФ. Линейные рекурсивные и нерекурсивные ЦФ. – БИХ-фильтры и КИХ-фильтры. Рекурсивные цифровые фильтры первого порядка. – Рекурсивные цифровые фильтры второго порядка. Расчет рекурсивных цифровых фильтров по аналоговому прототипу. Структурные схемы рекурсивных цифровых фильтров. Нерекурсивные цифровые фильтры и их свойства. Нерекурсивные цифровые фильтры с линейной ФЧХ. Расчет нерекурсивных цифровых фильтров при помощи усредняющих окон.

Тема 4 Модуляция измерительных сигналов

Понятие модуляции сигнала. Типы назначения и особенности модуляции сигнала. Сравнительный анализ амплитудной, фазовой и частотной модуляции.

Тема 5 Пакет инструментов Signal Processing Toolbox

Визуализация сигналов во временной и частотной области, быстрое преобразование Фурье (Fast Fourier transform (FFT)) для спектрального анализа, фильтры с конечной импульсной характеристикой (Finite Impulse Response (FIR)) и бесконечной импульсной характеристикой (Infinite Impulse Response (IIR)), свертка, модуляция, передискретизация и другие методы обработки сигналов.

Тема 6 Аппаратурная функция и методы обработки сигнала.

Поиск и локализация пиков. Разрешение пиков. Восстановление физического сигнала с использованием аппаратной функции.

Тема 7 Нейронные сети

Основные положения. Понятие персептрона. Полносвязные нейронные сети. Алгоритмы обучения с учителем. Алгоритм обратного распространения. Примеры применения.

Семестр 2

Тема 1 Системы технического зрения.

Типы систем технического зрения (СТЗ) и уровни обработки в СТЗ. Структура и назначение СТЗ. Функциональные возможности, эффективность промышленных СТЗ. Этапы формирования и обработки изображений в СТЗ.

Тема 2 Математическое описание изображений.

Энергетические параметры и характеристики оптического излучения. Энергетическая освещенность от точечного и протяженного источника излучения. Фотометрические параметры и характеристики видимого диапазона оптического излучения. Формирование и анализ оптического изображения.

Тема 3 Пакет инструментов Image Processing Toolbox Matlab.

Назначение и функциональные возможности пакета. Правила работы. Функции и алгоритмы, применимые к обработке изображений в СТЗ.

Тема 4 Алгоритмы обработки информации в системах технического зрения

Аргументация выбора совокупности алгоритмов выполнения операций ввода, обработки и анализа видеoinформации. Общие этапы обработки изображений в СТЗ.

Тема 5 Обнаружение и распознавание объектов наблюдения на изображениях.

Методы обнаружения и распознавания объектов. Критерии обнаружения и распознавания объектов. Выделение и анализ связанных областей. Методы сегментации полутоновых изображений. Корреляционные алгоритмы обработки изображений.

Тема 6 Преобразователи оптического излучения

Физические основы преобразования оптического излучения. Основные параметры и характеристики приёмников оптического излучения. Классификация приёмников оптического изображения. Способы считывания информации с приёмников оптического изображения

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
	Семестр 1		
1	Информационные технологии. Структура и классификация информационных систем	2	2
2	Предварительная цифровая обработка сигнала	2	
3	Корреляционный анализ сигнала.	2	
4	Спектральный анализ сигнала. Преобразование Фурье.	2	
5	Цифровые фильтры Классификация. КИХ и БИХ фильтры.	2	
6	Цифровые фильтры Рекурсивные и нерекурсивные фильтры.	2	
7	Модуляция измерительных сигналов	2	
8	Вейвлет анализ сигналов.	2	
9	Применение Matlab и Symulink для обработки сигнала	2	2
10	Пакет инструментов Filter Design Toolbox	2	
11	Пакет инструментов Signal Processing Toolbox	2	
12	Аппаратурная функция и методы обработки сигнала.	2	2
13	Нейронные сети. Основные положения	4	
Итого семестр 1:		28	6
	Семестр 2		
1	Классификация систем технического зрения	2	6
2	Области применения цифровой обработки изображений в системах технического зрения	2	
3	Основы цифрового представления изображений	2	
4	Введение в математический аппарат, применяемый в цифровой обработке изображений	2	
5	Яркостные преобразования и пространственная фильтрация	2	
6	Основы пространственной фильтрации	2	
7	Фильтрация в частотной области	2	
8	Восстановление и реконструкция изображений	2	
9	Сжатие изображений	2	
10	Морфологическая обработка и сегментация изображений	2	
11	Пакет инструментов Image Processing Toolbox	2	
12	Алгоритмы обработки информации в системах	2	

	технического зрения		
13	Обнаружение и распознавание объектов наблюдения на изображении.	2	
14	Преобразователи оптического излучения	2	
Итого семестр 2:		28	6
Итого:		56	12

4.4. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
Семестр 1			
1	Основы работ с пакетом Signal processing Toolbox Matlab	2	4
2	Работа в среде Matlab. Генерация сигналов. Свертка	2	
3	Аппроксимация и интерполяция нелинейных зависимостей в среде Matlab	2	
4	Модуляция и демодуляция сигналов в Matlab и	2	
5	Статистика сигналов Корреляция и ковариация.	2	
6	Построение нейронной сети для классификации данных в MATLAB	4	
Итого семестр 1:		14	4
Семестр 2			
1	Введение в математический аппарат, применяемый в цифровой обработке изображений	2	4
2	Основы работ с пакетом Image Processing Toolbox Matlab	2	
3	Основы яркостных преобразований и пространственной фильтрации	2	
4	Дискретизация и преобразование Фурье дискретных функций	2	
5	Модель процесса искажения/восстановления изображения	2	
6	Морфологические операции над бинарными изображениями	2	
7	Функции поиска объектов и вычисления их признаков	2	
Итого семестр 2:		14	4
Итого:		28	8

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
Семестр 1			
1	Формирование сигналов в среде MathCAD	2	6
2	Формирование сигналов в среде Matlab	2	
3	Математическая модель АМ сигнала	2	
4	Математическая модель сигнала с угловой модуляцией	2	
5	Регрессионный анализ сигнала	2	
6	Корреляционный анализ сигнала в Matlab	2	
7	Анализ спектра. Поиск и обработка пиков.	2	

8	Алгоритмы нелинейной обработки сигналов	2	
9	Преобразования Фурье тестовых сигналов в Mathcad	2	
10	Преобразования Фурье тестовых сигналов в MATLAB	4	
11	Спектральный анализ сигнала в Matlab	2	
12	Дискретные сигналы Цифровые фильтры в Matlab	4	
13	Дискретное вейвлет-преобразование сигнала в Matlab	2	
Итого семестр 1:		28	6
Семестр 2			
1	Типы изображений и работа с файлами изображений	4	6
2	Геометрические преобразования изображения	2	
3	Амплитудные преобразования изображения	2	
4	Бинаризация изображений	2	
5	Функции, используемые для анализа Изображений	2	
6	Функции фильтрации изображения	2	
7	Сегментация изображений	2	
Итого семестр 2:		14	6
Итого:		42	12

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
Семестр 1				
	Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам	Отчеты	10	20
1	Изучение основ пакета MATLAB	Алгоритмы и примеры программ	14	24
2	Изучение пакета Signal Processing Toolbox MATLAB	Алгоритмы и примеры программ	14	24
Итого семестр 1:			38	88
Семестр 2				
	Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам	Отчеты	20	24
	Изучение основ Обработки цветных изображений	Алгоритмы и примеры программ	10	24
	Изучение принципов компьютерной томографии (КТ)	Алгоритмы и примеры программ	20	25
	Вейвлеты и кратномасштабная обработка	Алгоритмы и примеры программ	20	24
	Сжатие изображений	Алгоритмы и примеры программ	18	24
	Подготовка к экзамену			9
Итого семестр 2:			88	130
Итого:			90	184

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных и поисковых ресурсов при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (моделирование ситуаций, разбор конкретных случаев из практики) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Работа в команде: каждая лабораторная работа выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой бригады. Кроме этого каждый студент получает свое индивидуальное задание к лабораторной работе, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение практических занятий;
- контрольные работы;
- защита лабораторных работ.

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена/зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач). Студентам, выполнившим 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенной в таблице.

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендуемую литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено

хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дьяконов, В. П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров : практическое руководство / В. П. Дьяконов. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 977 с. - ISBN 978-5-89818-616-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2108495> (дата обращения: 31.10.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Афанасьев, А. А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Рыболовлев, А. П. Рыжков. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2019. - 356 с. - ISBN 978-5-9912-0611-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1195562> (дата обращения: 30.10.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Основы теории и расчета цифровых фильтров : учебное пособие / В.П. Васильев, Э.Л. Муро, С.М. Смольский ; под ред. С.М. Смольского. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 272

- с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_591ae74d57bb22.15375684. - ISBN 978-5-16-019073-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2084804> (дата обращения: 30.10.2024). – Режим доступа: по подписке.
4. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : практическое руководство / Р. Клетте ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 506 с. - ISBN 978-5-97060-702-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083417> (дата обращения: 30.10.2024). – Режим доступа: по подписке.
5. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений/ Гонсалес Р, Вудс Р. Издание 3-е, исправленное и дополненное Москва: Техносфера, 2012. – 1104 с.

б) дополнительная литература:

1. Гольдберг Л.М., Матюшкин Б.А., Поляк М.Н. «Цифровая обработка сигналов». 2-е изд-е перераб. И доп. М.: Радио и связь, 1990-256с.
2. Земляков, В. Л. Основы информационно-измерительных технологий в приборостроении : учебное пособие / В. Л. Земляков, С. Н. Ключников, А. В. Нагаенко. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 130 с. - ISBN 978-5-9275-4113-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2132247> (дата обращения: 06.07.2024). – Режим доступа: по подписке.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой.

Практические занятия: аудитория с презентационной техникой компьютерный класс с доступом в Интернет.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	Альт Рабочая станция 10	https://www.basealt.ru/alt-workstation
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Информационные технологии в приборостроении»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/ п	Код контрол и- руемой компете н-ции	Формулиров ка контролируе мой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формиро - вания (семестр изучени я)
1	ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом	ОПК-1.1 Знает современную научную картину мира. ОПК-1.2 Умеет: - выявлять естественнонаучную сущность проблемы; - использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности. ОПК-1.3 Владеет навыками формулирования задачи и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере	Тема 1 Информационные технологии	1
				Тема 2 Предварительная цифровая обработка сигнала.	1
				Тема 3 Цифровые фильтры	1
				Тема 4 Модуляция измерительных сигналов	1
				Тема 5 . Пакет инструментов Signal Processing Toolbox	1
				Тема 6 Аппаратурная функция и методы обработки сигнала.	1
				Тема 7 Типы преобразователей на фазированных решетках.	1
				Тема 8 Нейронные	1

		специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах	сети.	
				Тема 1. Системы технического зрения	2
	ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Знает основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности. ОПК-3.2 Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и	Тема 2 Математическое описание изображений	2
				Тема 3 Пакет инструментов Image Processing Toolbox Matlab.	2
				Тема 4 Алгоритмы обработки информации в системах технического зрения	2
				Тема 5 Обнаружение и распознавание объектов наблюдения на изображении.	2

			технологических процессов с использованием современных информационных технологий.	Тема 6 Преобразователи оптического излучения	2
--	--	--	---	--	---

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/ п	Код контроли руемой компетен ции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контроли руемые темы учебной дисциплин ы	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1	ОПК-1.1 Знает современную научную картину мира. ОПК-1.2 Умеет: - выявлять естественнонаучную сущность проблемы; - использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности. ОПК-1.3 Владеет навыками формулирования задачи и определения путей их решения	Знать: - принципы построения современных систем сбора, анализа и хранения данных при проектировании, производстве и эксплуатации приборных систем. Уметь: - применять современные информационные технологии в приборостроении. Владеть: современными методиками построения экспертных и обрабатывающих систем приборов по своей специальности	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы и задания к практической работе, вопросы к лабораторным работам, вопросы к зачету, вопросы к экзамену.

		на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах		Тема 7	
	ОПК-3	ОПК-3.1 Знает основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности. ОПК-3.2 Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие			

		повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий.			
--	--	--	--	--	--

Вопросы к практическим занятиям и лабораторным работам:

1. Какие сигналы называются детерминированными
2. Какие сигналы называются стохастическими.
3. По теореме Котельникова восстановить исходный непрерывный сигнал, спектр которого ограничен частотой F , по полученному цифровому сигналу можно если ?
4. Средняя мощность произвольного сигнала $x(t)$ вычисляется по формуле:
5. Что является задачей корреляционного анализа сигналов:
6. Уравнение однофакторной линейной регрессии имеет вид:
7. ШИМ – широтно-импульсная модуляция это:
8. Что такое амплитудная модуляция?
9. Каузальным или физически реализуемым называется цифровой фильтр
10. Каким уравнением описывает нерекурсивный фильтр

11. Алгоритм работы рекурсивного цифрового фильтра в общем случае описывается разностным уравнением-
- 12.Какой инструмент в пакете Матлаб предназначен для расчета и анализа фильтров.
- 13.Нерекурсивный цифровой фильтр является:
- 14.Рекурсивный цифровой фильтр является:
- 15.Какой параметр фильтра задает параметр w_0 функции `butter(n, w0, type)` Matlab
- 16.Аппаратная функция измерительного тракта прибора это
- 17.Основная задача измерительных систем технического зрения:
- 18.Диапазон значений пикселя полутонового изображения
- 19.Если $J_{\max}$ максимальная яркость изображения (объекта) а $J_{\min}$ - минимальная яркость изображения (фона) то под контрастом понимается величина:
- 20.Пороговый контраст изображения при котором глаз способен различать детали изображения.
- 21.В чем измеряется оптическая сила линзы?
- 22.Для чего предназначено линейное контрастирование изображения.
- 23.Какая функция Matlab осуществляет преобразование палитрового изображения в полутоновое
- 24.В чем состоит сущность поэлементной обработки изображений?
- 25.На рисунке представлен схема следующего типа фильтра изображения
- 26.Что определяет параметр L функции поиска объектов Matlab `[L,num] = bwlabel(BW,n)`

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные

	вопросы, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания практической работы выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, допущено небрежность и неточность у оформлении.
неудовлетворительно (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания практической работы выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет):

Вопросы к зачету:

1. Основные задачи, решаемые при цифровой обработке сигнала.
2. Классификация сигналов.
3. Детерминированные и случайные сигналы.
4. Как характеризуются непрерывные и импульсные сигналы.
5. Основные характеристики сигналов.
6. Дискретизация сигнала.
7. Теорема Котельникова.
8. Цифровые фильтры. Типы цифровых фильтров.
9. Рекурсивные и не рекурсивные цифровые фильтры.
10. Структурная схема КИХ фильтра.
11. Структурная схема БИХ фильтра.
12. Сглаживающие фильтры. Реализация фильтра текущего среднего.

- 13.Спектральный анализ сигнала. Преобразование Фурье.
- 14.Корреляционный анализ сигнала.
- 15.Регрессия и интерполяция сигнала.
- 16.Сплайн интерполяция.
- 17.Амплитудная модуляция.
- 18.Фазовая частотная модуляция сигнала.
- 19.Широтно-импульсная модуляция.

Шкала оценивания	Критерий оценивания
зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40%

	ошибок в излагаемых ответах.
Не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Оценочные средства для аттестации (Экзамен):

Вопросы к экзамену

1. Основные задачи , решаемые при цифровой обработке сигнала.
2. Классификация сигналов. Детерминированные, случайные, непрерывные, импульсные.
3. Основные характеристики сигналов.
4. Переход от непрерывного сигнала к дискретному. Теорема Котельникова.
5. Цифровые фильтры. Типы цифровых фильтров.
6. Рекурсивные и не рекурсивные цифровые фильтры.
7. Структурная схема КИХ фильтра.
8. Структурная схема БИХ фильтра.
9. Сглаживающие фильтры. Реализация фильтра текущего среднего.
- 10.Спектральный анализ сигнала. Преобразование Фурье.
- 11.Корреляционный анализ сигнала.
- 12.Основные задачи, решаемые с помощью систем технического зрения (СТЗ).
- 13.Классификация СТЗ.
Структурная схема типичной системы технического зрения

14. Матричные приемники оптического излучения в СТЗ.
15. Оптика в системах технического зрения.
Основные характеристики изображения
16. Преобразование видеосигнала в цифровую форму, дискретизация непрерывных изображений.
Представление цвета изображения. Система цветовых координат.
17. Форматы хранения цифровых изображений.
18. Задачи цифровой обработки изображений в СТЗ. Структурная схема типового алгоритма.
19. Пакет Image Processing Toolbox (IPT) Matlab
20. Типы файлов изображений в пакете IPT
21. Основные методы преобразования изображений Градационные (пиксельные) преобразования.
22. Основные методы преобразования изображений. Спектральный анализ. Преобразование Фурье.
23. Геометрические преобразования изображений.
24. Гистограммная обработка полутоновых изображений.
Поэлементные преобразования изображения. Линейное контрастирование.
25. Поэлементные преобразования изображения. Соляризация и препарирование.
26. Поэлементные преобразования изображения Преобразование гистограмм Эквиализация
27. Фильтрация изображений масочная фильтрация
28. Фильтрация изображений рекуррентная фильтрация
29. Фильтрация изображений медианная фильтрация
30. Определение границ объекта (кромки) Градиентные методы Оператор Собеля.
31. Определение границ объекта (кромки) Градиентные методы Оператор Лапласа.

32.Выделение областей объекта. Сегментация.

33.Бинарные изображения Геометрические характеристики объекта.
Дескрипторы областей.

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками

	при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы
--	---

Форма листа изменений и дополнений

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)