МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательногоучреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3DA273AA38C240BA869FA062FFFB332C
Владелец: Золотов Алексей Васильевич
Действителен: с 29.07.2026 до 22.10.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Цифровая обработка изображений

направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **3 зачетные единицы**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель:

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена назаседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой  А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 22 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

 А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы  А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Цифровая обработка изображений
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль/программа/специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Место дисциплины	Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) ООП
Трудоемкость (з.е. / часы)	3 з.е. / 108 часов
Цель изучения дисциплины	Формирование у студентов профессиональных компетенций и обеспечение необходимого уровня квалификации в области цифровой обработки изображений с помощью графических редакторов, программных библиотек и программной реализации алгоритмов обработки изображений.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Изображения: основные термины и определения, классификация. Цифровая обработка изображений: задачи и области применения. Цвет как основной параметр изображений. Физические, физиологические и психологические аспекты восприятия цвета. Синтез цвета в аддитивной системе RGB. Колориметрические системы CIE (МКО), спектральные измерение и колориметрические расчеты. Субтрактивный и триадный синтез цвета в системе CMYK. Цифровые изображения и их свойства. Преобразование аналоговых изображений в цифровые. Пространственная дискретизация. Квантование по уровню и кодирование. Разрешение изображений и глубина цвета, оптимальные значения. Цифровая обработка черно-белых изображений. Контраст и динамический диапазон, тон и градация. Гистограмма изображений и градационная характеристика. Виды градационных преобразований. Тоновая обработка изображений. Гистограммные методы обработки: нормализация и эквализация. Цифровая обработка цветных изображений. Цветовая информация в изображении. Цветовой баланс изображений. Глобальная и выборочная обработка. Система управления цветом ICC. Стандартные цветовые пространства и профили ICC. Профилирование устройств. Управление цветом изображений. Структурные свойства изображений: четкость, резкость и шумы. Пространственная фильтрация резкости и шумов. Дискретное двумерное преобразование Фурье для изображений. Обработка структурных свойств изображений в частотной области. Сжатие и форматы файлов цифровых изображений. Оценка качества цифровых изображений.
Форма промежуточной аттестации	Зачет (7 семестр)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов профессиональных компетенций и обеспечение необходимого уровня квалификации в области цифровой обработки изображений с помощью графических редакторов, программных библиотек и программной реализации алгоритмов обработки изображений.

Задачи дисциплины:

- научиться работать с цветом как с основным параметром изображений в различных цветовых системах;
- изучить основы изобразительной информации и цифровой обработки изображений;
- изучить алгоритмы цифровой обработки изображений и научиться обрабатывать тона, цвета и структуру изображений с помощью графических редакторов, программных библиотек и программной реализации алгоритмов обработки изображений.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	основы физики, физиологии и психологии восприятия цвета, принципы синтеза цвета, колориметрические системы, принципы измерения цвета и колориметрические расчеты
2	свойства изображений и их преобразований, основы управления цветом
3	основные методы и алгоритмы обработки тоновых, цветовых и структурных свойств изображений в пространственной и частотной области
4	методы сжатия и форматы файлов изображений

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	работать с цветом в графических редакторах, при использовании программных библиотек и программной реализации алгоритмов обработки изображений
2.	выбирать оптимальные значения параметров цифровых изображений, анализировать их свойства и применять методы оценки их качества
3.	использовать средства графических редакторов для обработки изображений
4.	применять методы и алгоритмы цифровой обработки изображений

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	измерение координат цвета, расчет параметров цвета и цветового различия
2.	применения методов анализа свойств изображений и их оценки
3.	обработки пиксельных изображений и преобразований цветовых пространств в графическом редакторе
4.	использования программных библиотек цифровой обработки изображений
5.	программной реализации основных методов и алгоритмов цифровой обработки изображений

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-1.1. Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организации, современные подходы и стандарты автоматизации организации, современные языки программирования, теорию баз данных, основы современных операционных систем, сетевые протоколы и коммуникационное оборудование. ПК-1.2. Уметь: проектировать архитектуру, структуру и алгоритмы функционирования вычислительных и информационных систем, разрабатывать инфраструктуру информационных технологий предприятия, применять современные подходы и стандарты автоматизации организации, проектировать информационное, программное и аппаратное обеспечение, оценивать объемы и сроки выполнения работ. ПК-1.3. Владеть: навыками проектирования и реализации вычислительных и информационных систем, навыками создания программ на современных языках программирования, навыками работы с аппаратным и сетевым оборудованием, навыками создания баз данных, навыками проектирования дизайна информационных систем, навыками создания пользовательской документации.	1, 2, 3, 4	1, 2,3,4	1, 2, 3,4,5

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) ООП

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): *Информационные технологии, Программирование, ЭВМ и периферийные устройства*

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Проектирование АСОИУ; Программирование мобильных приложений;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек.	пр.	лаб.	КЧА		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Изображения и их цифровая обработка, цвет как основной параметр изображений	22	7	4		4	-	14	[4], подготовка к защите лабораторных работ № 1-2
2	Цифровые изображения: регистрация, свойства и геометрические преобразования	14	7	2		2	-	10	[4], подготовка к защите лабораторной работы № 3
3	Обработка тонов черно-белых изображений	14	7	2		2		10	[4], подготовка к защите лабораторной работы № 4
4	Обработка цветных изображений	28	7	4		4	-	20	[4], подготовка к защите лабораторных работы № 5 и 6
5	Структурные свойства изображений, пространственные и частотные методы обработки	16	7	2		2	-	12	[4], подготовка к защите лабораторной работы № 7
6	Методы сжатия и форматы файлов, оценка качества изображений	12	7	2		2		8	[4], подготовка к защите лабораторной работы № 8
7	Зачет	2	7				0,3	1,7	Зачет принимается по результатам текущего контроля
Итого:		**108**		**16**		**16**	**0,3**	**75,7**	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Изображения и их цифровая обработка, цвет как основной параметр изображений	ПК-1	1	-	1	защита лабораторных работ № 1 и 2
2	Цифровые изображения: регистрация, свойства и геометрические преобразования	ПК-1	2	1, 2, 3, 4	2, 3, 4, 5	защита лабораторной работы № 3
3	Обработка тонов черно-белых изображений	ПК-1	3	1, 3, 4	3, 4, 5	защита лабораторной работы № 4
4	Обработка цветных изображений	ПК-1	2, 3	1, 3, 4	3, 4, 5	защита лабораторных

						работ № 5 и 6
5	Структурные свойства изображений, пространственные и частотные методы обработки	ПК-1	3	3, 4	3, 4, 5	защита лабораторной работы № 7
6	Методы сжатия и форматы файлов, оценка качества изображений	ПК-1	4	2, 3, 4	2, 3, 4, 5	защита лабораторной работы № 8

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем лекций	Трудоем-кость (час)
1.	1	Изображения: основные термины и определения, классификация. Цифровая обработка изображений: задачи и области применения. Цвет как основной параметр изображений. Физические основы цвета.	2
2.		Физиология и психология восприятия цвета. Параметры цвета. Синтез цвета в аддитивной системе RGB. Колориметрические системы CIERGB, CIEXYZ, CIELAB и CIELCH, спектральные измерение и колориметрические расчеты цвета. Субтрактивный и триадный синтез цвета в системе CMYK.	2
3.	2	Цифровые изображения и их свойства. Регистрация изображений и преобразование аналоговых изображений в цифровые. Разделение на каналы. Пространственная дискретизация. Квантование по уровню и кодирование. Разрешение изображений и глубина цвета, оптимальные значения. Геометрические преобразования изображений.	2
4.	3	Цифровая обработка черно-белых изображений. Контраст и динамический диапазон. Тон и градация. Гистограмма изображений и градационная характеристика. Виды градационных преобразований. Тоновая обработка изображений. Гистограммные методы обработки: нормализация и эквализация.	2
5.	4	Цифровая обработка цветных изображений. Цветовая информация в изображении. Каналы и цветовой баланс изображений. Глобальная обработка цветных изображений. Памятные цвета и выборочная обработка цветных изображений.	2
6.		Система управления цветом ICC и ее основные компоненты. Стандартные цветовые пространства и профили ICC. Профилирование устройств. Управление цветом изображений.	2
7.	5	Структурные свойства изображений: четкость, резкость и шумы. Пространственная фильтрация резкости, шумов и выделения края. Частотные методы обработки. Дискретное двумерное преобразование Фурье для изображений. Обработка структурных свойств изображений в частотной области	2
8.	6	Сжатие и форматы файлов цифровых изображений. Оценка качества цифровых изображений.	2
	Всего		**16**

4.4 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоем-кость (час)
1.	1	Изучение свойств и преобразований видимого излучения	2
2.		Спектральные измерения и колориметрические расчеты цвета	2

3.	2	Цифровые изображения и их свойства. Геометрические преобразования цифровых изображений.	2
4.	3	Тоновая обработка черно-белых изображений	2
5.	4	Глобальная и выборочная обработка цветных изображений	2
6.		Управление цветом изображений	2
7.	5	Пространственные и частотные методы обработки структурных свойств изображений с помощью фильтров	2
8.	6	Оценка и сравнение размера файлов и качества изображений разных форматов файлов	2
	Всего		**16**

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся*:*

- защиты лабораторных работ;
- зачет.

Примечание: оценочные материалы тематика и содержание лабораторных работ приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Гонсалес, Рафаэл. Цифровая обработка изображений / Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс. — Москва : Техносфера, 2012. — 1104 с. — ISBN 978-5-94836-331-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/26905.html (дата обращения: 01.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

2. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений : практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П. А. Чочиа, Л. И. Рубанова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Техносфера, 2012. – 1104 с. : ил.,табл., схем. – (Мир цифровой обработки). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465 (дата обращения: 27.03.2020). – ISBN 978-5-94836-331-8. – Текст: электронный

б) дополнительная литература:

1. Шашлов, А. Б. Основы светотехники : учебник для вузов / А. Б. Шашлов. — Москва : Логос, 2016. — 256 с. — ISBN 978-5-98704-586-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66422.html (дата обращения: 04.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) методические указания:

1. Севрюгин, В. Р. Цифровая обработка изображений / учебно-методическое пособие к выполнению практических и лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / В. Р. Севрюгин. — Ижевск: ИжГТУ, 2024. — 90 с. — Регистрационный номер — Текст: электронный. — URL: — Режим доступа: для зарегистр. пользователей

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks.

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

3. Национальная электронная библиотека – http://нэб.рф.
4. Мировая цифровая библиотека – http://www.wdl.org/ru/.
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – http://webofscience.com.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp.
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office Standard 2007: ДКП № П-09/133; контракт №63-2007 от 10.05.2007
2. Doctor Web Enterprise Suite: договор №54-500 от 22.12.2017 г.; № 73 от 04.08.2017 г.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 204, оснащенная следующим оборудованием: доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства
по дисциплине
Цифровая обработка изображений
наименование – полностью

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
код, наименование – полностью

профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ПК-1.1. Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организации, современные подходы и стандарты автоматизации организации, современные языки программирования, теорию баз данных, основы современных операционных систем, сетевые протоколы и коммуникационное оборудование.	З1: основы физики, физиологии и психологии восприятия цвета, принципы синтеза цвета, колориметрические системы, принципы измерения цвета и колориметрические расчеты; З2: свойства изображений и их преобразований, основы управления цветом; З3: основные методы и алгоритмы обработки тоновых, цветовых и структурных свойств изображений в пространственной и частотной области; З4: формировать файлы для хранения и обмена изображений и дизайн-проектов;	Защита лабораторных работ № 1–8 зачет
2	ПК-1.2. Уметь: проектировать архитектуру, структуру и алгоритмы функционирования вычислительных и информационных систем, разрабатывать инфраструктуру информационных технологий предприятия, применять современные подходы и стандарты автоматизации организации, проектировать информационное, программное и аппаратное обеспечение, оценивать объемы и сроки выполнения работ.	У1: работать с цветом в графических редакторах, при использовании программных библиотек и программной реализации алгоритмов обработки изображений; У2: выбирать оптимальные значения параметров цифровых изображений, анализировать их свойства и применять методы оценки их качества; У3: использовать средства графических редакторов для обработки изображений; У4: применять методы и алгоритмы цифровой обработки изображений;	Защита лабораторных работ № 3–8 зачет
3	ПК-1.3. Владеть: навыками проектирования и реализации вычислительных и информационных систем, навыками создания программ на современных языках программирования, навыками работы с аппаратным и сетевым оборудованием, навыками создания баз данных, навыками проектирования дизайна информационных систем, навыками создания пользовательской документации.	Н1: измерение координат цвета, расчет параметров цвета и цветового различия; Н2: применения методов анализа свойств изображений и их оценки; Н3: обработки пиксельных изображений и преобразований цветовых пространств в графическом редакторе; Н4: использования программных библиотек цифровой обработки изображений; Н5: программной реализации основных методов и алгоритмов цифровой обработки изображений	Защита лабораторных работ № 1–8 зачет

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: защита лабораторных работ

***Представление в ФОС*:** задания и вопросы к защите лабораторных работ представлены в методических указаниях по дисциплине [4]

Варианты заданий: задания и требования к выполнению лабораторных работ представлены в методических указаниях по дисциплине [4]

Пример вопросов, представляемый студенту для защиты лабораторной работы
1. Какое свойство поверхности описывает спектральная кривая отражения, как это свойство связано со зрительным ощущением?
2. Что такое контраст и динамический диапазон изображений? Как они определяются, в каких пределах находятся для различного вида изобразительной информации?
3. Какой вид принимает гистограмма нормализованного изображения?
4. С помощью каких фильтров можно выделить края деталей изображения?

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: зачет
***Представление в ФОС*:** тест
Варианты вопросов теста:

1. **Основным, визуально воспринимаемым, параметром изображения является**:
   а) цвет;
   б) разрешение;
   в) размер пикселя;
   г) размер в пикселях.

2. **Параметр цвета *Светлота* связан с физической величиной**:
   а) доминирующая длина волны излучения;
   б) мощность (поток) излучения;
   в) чистота цвета, зависящая от белой, серой или черной его составляющих;
   г) яркость излучения.

3. **Цвет однозначно задается**:
   а) спектральной кривой;
   б) в аппаратно-зависимых системах RGB или CMYK (без профиля ICC);
   в) в системах RGB или CMYK с профилем ICC;
   г) в колориметрических системах CIELAB и CIELCH, основанных на усредненном восприятии цвета человеком.

4. **Цифровое пиксельное изображение**:
   а) имеет несчетное количество точек и значений цвета или тона, плавно переходящих друг в друга;
   б) разделено на пиксели;
   в) представлено массивом цифровых кодов цвета или тона;
   г) разделено на каналы основных цветов.

5. **Для тоновой коррекции черно-белых изображений можно использовать**:
   а) повышение контраста с помощь установки точек белого и черного;
   б) степенные преобразования с задаваемым значением гаммы;
   в) эквализацию гистограммы;
   г) таблицу поиска и замены LUT.

6. **При тоновой коррекции полноцветных изображений корректируются**:
   а) контраст, светлота, локальный контраст изображения;

б) четкость, резкость и шумы изображения;
в) размер изображения;
г) цветовой баланс с помощь установки точек белого, черного и серого.

7. **При назначении цветового профиля ICC изображению**:
а) изменяются координаты RGB или CMYK изображения;
б) изображение изменяется визуально — как оно будет выглядеть на целевом устройстве;
в) изменяются колориметрические координаты Lab изображения;
г) изображение можно преобразовать между RGB и CMYK системами.

8. **Для повышения резкости изображения походят фильтры**:
а) Гаусса;
б) медианный;
в) нерезкое маскирование;
г) усредняющий.

9. **Для выделения края (контуров) деталей изображения подходят фильтры**:
а) фильтр высокой частоты;
б) нерезкое маскирование;
в) Гаусса;
г) Лапласса, Собеля, Робертса и т. д.

10. **Для хранения пиксельных изображений без заметной потери качества подходят форматы файлов**:
а) PNG;
б) JPEG (|Низкое качество);
в) JPEG (Высокое качество);
г) SVG.

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***
1	защита лабораторных работ № 1 и 2	2	2
2	защита лабораторной работы № 3	1	1
3	защита лабораторной работы № 4	1	1
4	защита лабораторных работ № 5 и 6	2	2
5	защита лабораторных работ № 7	1	1
6	защита лабораторных работ № 8	1	1
	Итого	8	8

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется

обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	***Показатели выставления минимального количества баллов***
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме. Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Если сумма набранных баллов менее 8, то обучающийся не допускается до зачета.

Если сумма баллов составляет 8 баллов, то обучающийся допускается до зачета.

Зачет проводится в форме тестирования. Билет к зачету включает 10 тестовых вопросов. Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в форме тестирования используются следующие шкала оценки:

Зачет

Оценка	***Набрано баллов***
«зачтено»	от 50 %
«не зачтено»	менее 50 %

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	***Критерии оценки***
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение