

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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



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 на заседании 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 15.04.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой


А.Г. Горбушин

15.04.2025 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 20 мая 2025 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ


А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы


А.Г. Горбушин

20.05.2025 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 <i>программных библиотек и программной реализации алгоритмов обработки изображений</i>
2.	выбирать оптимальные значения параметров цифровых изображений, анализировать их свойства и применять методы оценки их качества
3.	<i>использовать средства графических редакторов для обработки изображений</i>
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 работ № 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	Трудоемкость (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	Трудоемкость (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](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.пф>.
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 помощью 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 помощью 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 подходят 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) Лапласа, 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 обучающимися всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
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. Продemonстрирован 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