

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан/Директор



/ В.В. Соболев

23.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмы и структуры данных»

(наименование – полностью)

10/012 (2023)

направление (специальность) 01.04.04 «Прикладная математика»

(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»

(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная

(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единиц(ы)

Кафедра «Прикладная математика и информационные технологии»
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Суфиянов Вадим Гарайханович, д.т.н., доцент
Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 27.04. 2023 г. № 5

Заведующий кафедрой

И.Г. Русяк / И.Г. Русяк
27.04. 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 01.04.04 «Прикладная математика» (программа «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»)

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика» от 11.05. 2023 г. № 3
(шифр и наименование – полностью)

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика»
(шифр и наименование – полностью)

В.Г. Суфиянов / В.Г. Суфиянов
11.05. 2023 г.

Руководитель образовательной программы

К.В. Кетова / К.В. Кетова
11.05. 2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Алгоритмы и структуры данных
Направление (специальность) подготовки	01.04.04 «Прикладная математика»
Направленность (профиль/программа/специализация)	Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1 «Дисциплины (модули)»
Трудоемкость (з.е. / часы)	2 з.е., 72 часа
Цель изучения дисциплины	формирование у студентов навыков использования адекватных структур хранения данных и эффективных алгоритмов обработки информации при разработке программного обеспечения
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Базовые структуры данных. Разработка интерпретатора. Хэш-таблицы. Деревья. Алгоритмы над деревьями. Работа с графами.
Форма промежуточной аттестации	Зачет

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов навыков использования адекватных структур хранения данных и эффективных алгоритмов обработки информации при разработке программного обеспечения.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов понимания структур данных, концепции абстрактных типов данных и алгоритмов обработки данных, а также оценки влияния выбора структур данных и алгоритмов на производительность программ;
- развитие умений использования стандартных структур данных (контейнеры) и алгоритмов, содержащихся в библиотеках .Net Framework, при разработке программ на языке C#;
- получение магистрантами практических навыков реализации алгоритмов и структур данных на основе принципов объектно-ориентированного программирования на языке C#.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	базовые структуры данных, понимать их особенности, применимые операции и методы реализации на языке C#
2.	стандартные структуры данных (контейнеры), итераторы и алгоритмы, содержащиеся в библиотеках .Net Framework
3.	типовые алгоритмы обработки информации с использованием базовых структур данных
4.	методы анализа, оценки и сравнения эффективности/производительности алгоритмов в зависимости от использования структур данных

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	делать обоснованный выбор алгоритмов и структур данных для решения математических задач
2.	применять структуры данных и алгоритмы при решении типовых математических задач

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п Н	Навыки
1.	навыками программной реализации и использования библиотечных структур данных при разработке программ на языке программирования C#
2.	навыками обоснованного выбора структур данных для программной реализации алгоритмов обработки данных

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	ОПК-3.1. Знать: базовые понятия в области прикладного программирования и информационных технологий	1, 2, 3, 4		
	ОПК-3.2. Уметь: разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов		1, 2	
	ОПК-3.3. Владеть: навыками применения программных средств и информационно-коммуникационных технологий при построении математических моделей объектов, процессов и систем			1, 2

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей):

- Программирование для электронно-вычислительных машин;
- Объектно-ориентированное программирование.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Моделирование бизнес-процессов;
- Параллельное и распределенное программирование.

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	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
1.	Базовые структуры данных	18	1	2	6	-	-	10	Практическая работа. Защита лабораторной работы
2.	Разработка интерпретатора. Хэш- таблицы	18	1	2	6	-	-	10	Практическая работа. Защита лабораторной работы
3.	Деревья. Алгоритмы над деревьями	18	1	2	6	-	-	10	Практическая работа. Защита лабораторной работы
4.	Работа с графами	16	1	2	6	-	-	8	Практическая работа. Защита лабораторной работы

5.	Зачет	2	1	–	–	–	0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого	72	1	8	24	–	0,3	39,7	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1.	Базовые структуры данных	ОПК-3	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2	Практическая работа. Защита лабораторной работы
2.	Разработка интерпретатора. Хэш-таблицы	ОПК-3	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2	Практическая работа. Защита лабораторной работы
3.	Деревья. Алгоритмы над деревьями	ОПК-3	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2	Практическая работа. Защита лабораторной работы
4.	Работа с графами	ОПК-3	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2	Практическая работа. Защита лабораторной работы

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Базовые структуры данных. Стандартные структуры данных в библиотеке .Net Framework. Операции со структурами данных (добавление, изменение, удаление). Линейные динамические структуры данных. Списки: односвязные, двухсвязные, циклические. Операции со списками. Алгоритмы на списках. Статические структуры данных: векторы, матрицы, множества, структуры (struct). Матричные операции.	2
2.	2	Таблицы. Хэш-таблицы. Хэширование. Обработка текстовой информации. Полустатические структуры данных: очереди, стеки. Алгоритмы работы на полустатических структурах данных. Обратная польская запись. Разработка интерпретаторов. Множества. Операции над множествами.	2
3.	3	Анализ сложности алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Деревья. Алгоритмы поиска в ширину и глубину. Бинарные деревья. Алгоритмы сортировки и поиска.	2
4.	4	Нелинейные динамические структуры данных. Графы. Редактор графов. Операции хранения. Алгоритмы на графах. Хранение структур данных в формате json и xml.	2
	Всего		8

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Связные списки. Алгоритмы на списках	2
2.	1	Массивы. Матричные алгоритмы	4
3.	2	Хэш-таблицы. Алгоритмы обработки текстовой информации	2
4.	2	Очереди и стеки. Интерпретаторы	4
5.	3	Деревья. Алгоритмы поиска в ширину и глубину	2
6.	3	Бинарные деревья. Алгоритмы сортировки и поиска	4
7.	4	Ориентированные и неориентированные деревья. Редактор графов	2
8.	4	Алгоритмы на графах	4
	Всего		24

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

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

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся практические работы.

Примечание: Оценочные материалы 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. Биллиг, В. А. Основы объектного программирования на C# (C# 3.0, Visual Studio 2008) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Биллиг. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 583 с. — 978-5-4487-0145-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72339.html>

б) дополнительная литература

2. Никлаус, Вирт Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Вирт Никлаус ; пер. Ф. В. Ткачев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 272 с. — 978-5-4488-0101-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63821.html>
3. Кариев, Ч. А. Разработка Windows-приложений на основе Visual C# [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ч. А. Кариев. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 768 с. — 978-5-4487-0146-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72340.html>
4. Ланских, Ю. В. Основы объектно-ориентированного и компонентно-ориентированного программирования в C# [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению «Прикладная математика и информатика» / Ю. В. Ланских, Л. В. Пешнина. — Электрон. текстовые данные. — Соликамск: Соликамский государственный педагогический институт, 2017. — 84 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86557.html>
5. Назаренко, П. А. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. А. Назаренко. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 130 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71819.html>
6. Синюк, В. Г. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие / В. Г. Синюк, Ю. Д. Рязанов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 204 с. — 978-5-361-00194-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28363.html>

в) методические указания

7. Русяк И.Г., Кетова К.В., Касаткина Е.В., Сабурова Е.А., Вавилова Д.Д. Методические указания к оформлению и выполнению рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов,

практик, выпускных квалификационных работ для студентов направления 01.04.04 «Прикладная математика», 2018. – 38 с. – Рег. номер МиЕН-055.

8. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине “Алгоритмы и структуры данных” для направления 01.04.04 – “Прикладная математика” / сост. В.Г. Суфиянов – Ижевск: 2019. – Рег. номер 127/МиЕН.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
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. Открытое образование. Курсы ведущих вузов России. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>
6. C#. Language Specification. Version 5.0 // Microsoft Corp. – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=7029>
7. Jamro M. C# Data Structures and Algorithms // Packt Publishing. – Режим доступа: <https://github.com/PacktPublishing/C-Sharp-Data-Structures-and-Algorithms>
8. Skiena S. The Algorithm Design Manual – Режим доступа: <http://www.algorist.com>
9. Mark Allen Weiss Home Page – Режим доступа: <https://users.cs.fiu.edu/~weiss/>
10. Алгоритмы и структуры данных // Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ). – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3496/738/lecture/26044>
11. Алгоритмы и структуры данных // Университет ИТМО. – Режим доступа: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Алгоритмы_и_структуры_данных
12. Шуйкова И.А. Лекции по структурам данных и алгоритмам // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Факультет компьютерных наук. Летняя школа по компьютерным наукам – Режим доступа: <http://shujkova.ru/node/13>
13. Московский центр непрерывного математического образования. – Режим доступа: <https://informatics.mccme.ru/moodle/>
14. Сайт о программировании. Язык C# и платформа .NET // – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/tutorial/1.1.php>
15. Руководство по языку C#. // Microsoft Corp. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/tutorials/intro-to-csharp/>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Office Standard 2007 (Open License: 42267924).
2. Doctor Web Enterprise Suite (Лицензия № 116663324).
3. Среда разработки Microsoft Visual Studio 2019 Community Edition. (Свободно распространяется ПО в образовательных целях).

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 - *при необходимости*).

2. Практические занятия

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

3. 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 (ауд. 201 корпус № 1, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.7);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 309, корпус № 6, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.48).

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).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Алгоритмы и структуры данных» по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 «Прикладная математика» по направленности (профилю) подготовки «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата),
2023 – 2024	 27.04.2023
2024 – 2025	

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

Оценочные средства по дисциплине

«Алгоритмы и структуры данных»
(наименование – полностью)

направление (специальность) 01.04.04 «Прикладная математика»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единиц(ы)

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.	ОПК-3.1. Знать: базовые понятия в области прикладного программирования и информационных технологий	31: базовые структуры данных, понимать их особенности, применимые операции и методы реализации на языке C#; 32: стандартные структуры данных (контейнеры), итераторы и алгоритмы, содержащиеся в библиотеках .Net Framework; 33: типовые алгоритмы обработки информации с использованием базовых структур данных; 34: методы анализа, оценки и сравнения эффективности/производительности алгоритмов в зависимости от использования структур данных;	Практическая работа. Зачет.
2.	ОПК-3.2. Уметь: разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов	У1: делать обоснованный выбор алгоритмов и структур данных для решения математических задач; У2: применять структуры данных и алгоритмы при решении типовых математических задач;	Практическая работа. Тест. Зачет.
3.	ОПК-3.3. Владеть: навыками применения программных средств и информационно-коммуникационных технологий при построении математических моделей объектов, процессов и систем	Н1: программной реализации и использования библиотечных структур данных при разработке программ на языке программирования C#; Н3: обоснованного выбора структур данных для программной реализации алгоритмов обработки данных	Практическая работа. Зачет.

Наименование: Лабораторная работа

Представление в ФОС: Примеры Лабораторных работ

Варианты заданий:

1. Реализовать модуль для работы со списками:

- ☐ операторы вставки и удаления элементов списка;
- ☐ операторы копирования, слияния и реверса списка;
- ☐ алгоритм сортировки элементов списка;
- ☐ отображение списка на экране.

2. Реализовать модуль LinearAlgebra для работы с векторами и матрицами. Реализовать модуль Polynom для работы с полиномами. Реализовать графическое приложение для отображения векторов, массивов и результатов действий с ними в DataGridView.

3. Реализовать процедуру вычисления частоты повторения букв и слов в тексте с использованием структур данных Dictionary (хэш-таблица, ассоциативный массив) и List (массив).

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: Практическая работа

Представление в ФОС: Примеры практических работ

Варианты заданий:

1. Реализовать структуру бинарного дерева с возможностью вставки и удаления элементов в произвольном узле.
2. Реализовать алгоритм обхода в глубину бинарного дерева.
3. Создать бинарное дерево с числом узлов не менее 20. Привести примеры обхода дерева в ширину и в глубину.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: Зачет

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Массивы. Векторы и матрицы. Реализация массивов на C#.
2. Множества. Алгоритмы на множествах.
3. Базовые типы данных на C#. Классы C#.
4. Тип данных запись (struct) на C#.
5. Организация управления памятью на C#.
6. Структуры и алгоритмы, реализованные в библиотеке .NET Framework.
7. Стеки. Реализация стеков на C#.
8. Очереди. Реализация очереди на C#.
9. Списки. Типы списков. Реализация списков на C#.
10. Хеш-таблицы. Реализация хеш-таблиц на C#.
11. Деревья. Реализация деревьев на C#.
12. Графы. Реализация графов на C#.
13. Методы анализа сложности алгоритмов.
14. Алгоритм сортировки методом пузырька и вставки.
15. Алгоритм сортировки Шелла.
16. Алгоритм быстрой сортировки Хоара.
17. Алгоритм поиска на дереве бинарном дереве.
18. Рекурсивные алгоритмы.
19. Поиск в графе в глубину и в ширину.
20. Алгоритм топологической сортировки.
21. Алгоритм поиска минимального остовного дерева.
22. Алгоритм Дейкстры поиска минимального расстояния.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: тест.

Представление в ФОС: набор вопросов для проведения тестирования.

ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-3.1. Знать: базовые понятия в области прикладного программирования и информационных технологий

ОПК-3.2. Уметь: разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов

ОПК-3.3. Владеть: навыками применения программных средств и информационно-коммуникационных технологий при построении математических моделей объектов, процессов и систем

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста (компетенция ОПК-3):

1. Что называется бинарным деревом?

Варианты:

- а) у которого ключи представлены в двоичном виде
- б) у каждой вершины есть не более двух потомков
- в) в вершинах которого хранятся двоичные значения
- г) в вершинах содержатся ровно два родителя

2. С помощью каких структур данных, перечисленных ниже, **нельзя** реализовать очередь?

Варианты:

- а) связанный список
- б) один стек
- в) массив массивов
- г) два стека

3. Память для элемента хранения ссылки (4 байта) выделяется в

Варианты:

- а) куче
- б) в регистрах
- в) на диске
- г) стеке

4. Во фреймворке .NET отсутствует операция освобождения памяти. Функции по освобождению памяти выполняет специальная системная программа

Варианты:

- а) уплотнитель данных
- б) собиратель данных
- в) сборщик мусора
- г) уплотнитель мусора

5. Максимальная степень всех узлов дерева называется

Варианты:

- а) степенью дерева
- б) глубиной дерева
- в) высотой дерева
- г) длиной дерева

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	<i>б</i>	<i>б</i>	<i>с</i>	<i>в</i>	<i>а</i>

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	Практическая работа	3	10
2	Практическая работа	3	10
3	Практическая работа	3	10
4	Практическая работа	3	10
5	Практическая работа	3	10
6	Практическая работа	3	10

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
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. на защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	36-60
«не зачтено»	18-35

Если сумма набранных баллов менее 18 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 18 до 35 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса и 3 практических задания.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса и выполнения практической работы.

Время на подготовку: 60 минут.

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