

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 30.10.2023 12:35:34  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Рязанский институт (филиал)**

**федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования**

**«Московский политехнический университет»**

**ПРИНЯТО**

На заседании Ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

Протокол № 11  
от « 30 » 06 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета



**В.С. Емец**  
« 30 » 06 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Структуры и алгоритмы обработки данных»**

Направление подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность образовательной программы

**Информационные системы и технологии в медиаиндустрии**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

**Рязань  
2023**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является (1):

- формирование у обучающихся / углубление уровня освоения обучающимися (2) общепрофессиональных компетенций, необходимых для развития способности устанавливать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектный	Проведение патентных исследований в области АСУП

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» у обучающегося формируются общепрофессиональные компетенции ОПК-5. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-5	ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1-знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем  ОПК-5.2-уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем  ОПК-5.3-иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» входит в состав дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений Блока 1 образовательной программы бака-

лавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии. Дисциплина частично или полностью реализуется в форме практической подготовки.

## 2.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных по дисциплине «Программирование и основы алгоритмизации», «Вычислительные машины, системы и сети».

## 2.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Взаимосвязь данной дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-5	«Программирование и основы алгоритмизации», «Вычислительные машины, системы и сети».	Структуры и алгоритмы обработки данных	Базы данных, Сетевые хранилища данных, Сетевые технологии

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» в академических часах (для очной\ заочной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Очное	Заочное
		4	5
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		<b>36</b>	<b>12</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>		<b>36</b>	<b>12</b>
в том числе:			
Лекции		18	4
Семинары, практические занятия			
Лабораторные работы		18	8
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>			
в том числе:			
Групповая консультация			
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>72</b>	<b>16</b>
в том числе			
Курсовое проектирование			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
Другие виды занятий ( <i>подготовка к зачету, экзамену, занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой</i> )		72	96

Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108	108
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	3	3	3

### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные понятия и определения	6	1		1	4	Практические задания, тест	
2	Абстрактные типы .	9	1		1	6		
3	Работа с динамической памятью.	12	2		2	8		
4	Линейные списковые структуры.	12	2		2	6		
5	Обработка прямоугольных таблиц. Индексирование. Хэширование.	12	2		2	6		
6	Нелинейные структуры.	12	2		2	8		
7	Двоичные деревья	12	2		2	6	Практические задания, тест	
8	Сбалансированные деревья.	12	2		2	8		
9	Внешняя сортировка..	9	1		1	8		
10	Пирамиды. Графы.	9	1		1	6		
11	Сжатие и кодирование информации.	12	2		2	6		
	<b>Форма аттестации</b>							Э
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>72</b>		

### 3.2 Содержание дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 6, содержание практических занятий – в таблице 7.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Основные понятия и определения	Понятие типа данного. Классификация данных. Структуры данных. Классификация структур данных. Способы представления структур данных. Задачи сортировки. Внутренняя сортировка. Определение эффективности методов сортировки. Простые и усовершенствованные методы сортировки данных: метод простого выбора, метод простых включений, метод простых перестановок, метод Шелла, быстрая сортировка, метод бинарных включений..
2	Абстрактные типы .	Понятие кучи. Переменная типа указатель. Основные процедуры и функции для работы с динамической памятью. Линейные и нелинейные динамические структуры. Рекурсивное описание данных. Способы представления динамических структур..
3	Работа с динамической памятью.	Формула включения и исключения и её применение к конкретным задачам комбинаторики. Задачи о числе беспорядков и о числе сюръективных отображений..
4	Линейные списковые структуры.	Односвязные линейные списки. Способы представления. Очередь, стек, дек. Организация линейных списков. Добавление и удаление элементов. Обход списков. Двусвязные списки. Двусвязные кольцевые списки. Создание списков. Обход списков. Операции добавления и удаления элементов
5	Обработка прямоугольных таблиц. Индексирование. Хэширование.	Индексируемый массив. Массив –индекс. Плотная , разреженная, селективная индексация. Бинарный поиск Использование бинарного поиска в индексах Хэширование. Хэш-функция. Возникновение коллизий. Разрешение коллизий методом открытой адресации с линейным опробыванием. Разрешение коллизий методом цепочек.
6	Нелинейные структуры.	Иерархические списки. Деревья, леса, бинарные деревья; обходы деревьев задачи поиска данных, кодовые деревья, оптимальные префиксные коды; исчерпывающий поиск: перебор с возвратом
7	Двоичные деревья	Двоичные деревья. Представление нелинейных структур и в виде массивов. Двоичные деревья поиска. Создание двоичных деревьев. Операции добавления и удаления элементов. Способы обхода деревьев. Сортирующее дерево.
8	Сбалансированные деревья.	Сбалансированные деревья. AVL -дерево. Алгоритм балансировки дерева. В – деревья..
9	Внешняя сортировка..	Файлы. Представление файлов в виде деревьев. Естественное слияние отсортированных последовательностей. Внешняя сортировка. Анализ эффективности алгоритмов поиска и сортировки деревьями. оптимальные префиксные коды; исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ, динамическое программирование.
10	Пирамиды. Графы.	Понятие пирамиды. Максимальные и минимальные пирамиды. представление пирамид в виде дерева и в виде век-

		тора. Достоинства и недостатки двух способов представления. Создание пирамиды. Добавление и удаление элементов в пирамиде. Алгоритм пирамидальной сортировки. Алгоритмы на графах: представление графов, схемы поиска в глубину и ширину, минимальное остовое дерево, кратчайшие пути;
11	Сжатие и кодирование информации.	Задачи сжатия и кодирования информации. Классические алгоритмы сжатия и кодирования информации. Определение эффективности алгоритмов.

Таблица 7 – Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Основные понятия и определения	Понятие типа данного. Классификация данных. Структуры данных. Классификация структур данных. Способы представления структур данных. Задачи сортировки. Внутренняя сортировка. Определение эффективности методов сортировки. Простые и усовершенствованные методы сортировки данных: метод простого выбора, метод простых включений, метод простых перестановок, метод Шелла, быстрая сортировка, метод бинарных включений..
2	Абстрактные типы .	Понятие кучи. Переменная типа указатель. Основные процедуры и функции для работы с динамической памятью. Линейные и нелинейные динамические структуры. Рекурсивное описание данных. Способы представления динамических структур..
3	Работа с динамической памятью.	Формула включения и исключения и её применение к конкретным задачам комбинаторики. Задачи о числе беспорядков и о числе сюръективных отображений..
4	Линейные списковые структуры.	Односвязные линейные списки. Способы представления. Очередь, стек, дек. Организация линейных списков. Добавление и удаление элементов. Обход списков. Двусвязные списки. Двусвязные кольцевые списки. Создание списков. Обход списков. Операции добавления и удаления элементов
5	Обработка прямоугольных таблиц. Индексирование. Хэширование.	Индексируемый массив. Массив –индекс. Плотная , разреженная, селективная индексация. Бинарный поиск Использование бинарного поиска в индексах Хэширование. Хэш-функция. Возникновение коллизий. Разрешение коллизий методом открытой адресации с линейным опробыванием. Разрешение коллизий методом цепочек.
6	Нелинейные структуры.	Иерархические списки. Деревья, леса, бинарные деревья; обходы деревьев задачи поиска данных, кодовые деревья, оптимальные префиксные коды; исчерпывающий поиск: перебор с возвратом
7	Двоичные деревья	Двоичные деревья. Представление нелинейных структур и в виде массивов. Двоичные деревья поиска. Создание двоичных деревьев. Операции добавления и удаления элементов. Способы обхода деревьев. Сортирующее дерево.
8	Сбалансированные деревья.	Сбалансированные деревья. AVL -дерево. Алгоритм балансировки дерева. В – деревья..
9	Внешняя сортировка..	Файлы. Представление файлов в виде деревьев. Есте-

		ственное слияние отсортированных последовательностей. Внешняя сортировка. Анализ эффективности алгоритмов поиска и сортировки деревьями. оптимальные префиксные коды; исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ, динамическое программирование.
10	Пирамиды. Графы.	Понятие пирамиды. Максимальные и минимальные пирамиды. представление пирамид в виде дерева и в виде вектора. Достоинства и недостатки двух способов представления. Создание пирамиды. Добавление и удаление элементов в пирамиде. Алгоритм пирамидальной сортировки. Алгоритмы на графах: представление графов, схемы поиска в глубину и ширину, минимальное остовое дерево, кратчайшие пути;.
11	Сжатие и кодирование информации.	Задачи сжатия и кодирования информации. Классические алгоритмы сжатия и кодирования информации. Определение эффективности алгоритмов.

#### 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент спосо-

бен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**



Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

### Основная литература

1. Курапова, Е. В. Структуры и алгоритмы обработки данных : лабораторный практикум / Е. В. Курапова, Е. П. Мачикина. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 23 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55501.html>
2. Батищев, Р. В. Структуры и алгоритмы обработки данных. Часть 1 : учебное пособие / Р. В. Батищев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 90 с. — ISBN 5-88247-716-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55658.html>
3. Медведев, Д. М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления : учебное пособие / Д. М. Медведев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-4497-1873-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127572.html>

### Дополнительная литература:

1. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Пер. с англ. под ред. Ф.В.Ткачева — М. : ДМК Пресс, 2014.— 272 с.
2. Сибуя, М. Алгоритмы обработки данных / Под ред. В.В.Панферова; пер. с япон - М. : Мир, 1986. – 218 с
3. Иванова, Г. С. Выбор алгоритмов обработки данных, тестирование и повышение качества программ : учебно-методическое пособие / Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина, Е. К. Пугачев. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 68 с. — ISBN 978-5-7038-5408-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115309.html>
4. Иванова, Г. С. Методы обработки данных и оценки программ : учебное пособие / Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина, Е. К. Пугачев. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 74 с. — ISBN 978-5-7038-5409-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115346.html>

Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Основные понятия и определения	Основная: 1 Дополнительная: 1,2,3,4
2	Абстрактные типы .	Основная: 1 Дополнительная: 1,2,3,4
3	Работа с динамической памятью.	Основная: 1 Дополнительная: 1,2,3,4
4	Линейные списковые структуры.	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1,2,3,4
5	Обработка прямоугольных таблиц. Индексирование. Хэширование.	Основная: 1 Дополнительная: 1,2,3,4
6	Нелинейные структуры.	Основная: 1 Дополнительная: 1,2,3,4

7	Двоичные деревья	Основная: 3 Дополнительная: 1,2,3,4
8	Сбалансированные деревья.	Основная: 3 Дополнительная: 1,2,3,4
9	Внешняя сортировка..	Основная: 1 Дополнительная: 1,2,3,4
10	Пирамиды. Графы.	Основная: 3 Дополнительная: 1,2,3,4
11	Сжатие и кодирование информации.	Основная: 3 Дополнительная: 1,2,3,4

## 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/>. - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система IPR SMART [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>. - Загл. с экрана.

## 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

## 6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа** (при наличии в учебном плане). Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия

(презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Лабораторные работы** (при наличии в учебном плане). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория \_\_\_\_\_», оснащенная следующим оборудованием: \_\_\_\_\_.

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы института;

библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Структуры и алгоритмы обработки данных	Аудитория № 206 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося:	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53
--	---	--

	<p>- персональный компьютер программное обеспечение - Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.</p>	
	<p>Аудитория № 221 Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи</p>	<p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53</p>
	<p>Аудитория № 206 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение - Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011</p>	<p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53</p>

	- Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.	
--	--	--

**7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных»**

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 10 – Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и определения	ОПК-5	В течение семестра	Вопросы к экзамену, вопросы для подготовки к практическим занятиям, тестовые задания,
2	Абстрактные типы .			
3	Работа с динамической памятью.			
4	Линейные списковые структуры.			
5	Обработка прямоугольных таблиц. Индексирование. Хэширование.			
6	Нелинейные структуры.			
7	Двоичные деревья			
8	Сбалансированные деревья.			
9	Внешняя сортировка..			
10	Пирамиды. Графы.			
11	Сжатие и кодирование информации.			

**7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 11 – Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Показатели сформированности компетенции	Наименование оценочного средства
ОПК-5	Пороговый	Способность решать некоторые стандартные задачи профессиональной деятельности на ос-	Вопросы к зачету вопросы для

		нове информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	подготовки к практическим занятиям, тестовые задания
	Высокий	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	

Таблица 12 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		Не освоена	Освоена частично	Освоена в основном	Освоена
ОПК-5	<p><b>Знать</b> основные термины, понятия и формулы математического знания</p> <p><b>Уметь</b> решать прикладные задачи с использованием математического аппарата</p> <p><b>Владеть</b> аналитическими и приближенными методами решения задач</p>	Не способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Частично способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Достаточно хорошо способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Полностью способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Примерные задания контрольных работ:

**Работа 1** по теме «Комбинаторика».

**1.** Сколько существует 8-разрядных десятичных чисел, в каждом из которых цифра 3 встречается ровно 5 раз?

2. Сколькими способами можно разделить 7 одинаковых яблок и 6 одинаковых груш между тремя детьми?
3. Сколько различных «слов» можно получить, переставляя буквы слова «колокольня»?
4. Сколькими способами можно выбрать 6 карт из колоды 52 карт таким образом, чтобы среди них были карты всех четырех мастей?
5. Пять девушек и трое юношей играют в городки. Сколькими способами они могут разбиться на две команды по четыре человека, если в каждую команду должен входить хотя бы один юноша?
6. В лифте поднимаются 6 человек. Сколькими способами они могут выйти на четырех этажах так, чтобы на каждом этаже выходил по крайней мере один человек?
7. Сколько можно построить треугольников вершинами, расположенными в вершинах данного семиугольника и со сторонами, не совпадающими со сторонами этого семиугольника?
8. В многочлене найти коэффициент при .
9. Найти число целых положительных чисел, не превосходящих 1300 и не делящихся ни на одно из чисел 5, 6 и 7.
10. Найти последовательность  $\{a_n\}$  и её производящую функцию, если  $a_0 = 0, a_1 = -1, a_2 = 0$  и

$$a_{n+3} + 3a_{n+2} + 3a_{n+1} + a_n = 0.$$

11. Найти число целых неотрицательных решений уравнения

**Работа 2** по теме «Теория графов».

Граф  $G$  задан матрицей смежности  $A$

	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$
$v_1$	0	1	1	1	0	0	0
$v_2$	1	0	1	1	1	0	0
$v_3$	1	1	0	1	0	0	1
$v_4$	1	1	1	0	1	1	1
$v_5$	0	1	0	1	0	1	1
$v_6$	0	0	0	1	1	0	1
$v_7$	0	0	1	1	1	1	0

1. Будет ли данный граф  $G$  эйлеровым или полуэйлеровым? При утвердительном ответе построить эйлеров цикл (или путь).
2. Найти число путей графа  $G$  длины 3 от вершины  $v_1$  к вершине  $v_4$ .
3. Найти кратчайший путь графа  $G$  от вершины  $v_1$  к вершине  $v_6$ .
4. Исследовать граф  $G$  на планарность. Найти род графа  $G$  и эйлерову характеристику поверхности, на которую укладывается граф  $G$ .

### 7.3.1 Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных»:

1. Проблема построения последовательностей, удовлетворяющих заданным отношениям, и ее решение методом перебора с возвратом.
2. Алгоритм перебора с возвратом как метод раскраски.
3. Рекурсивная реализация алгоритма перебора с возвратом.
4. Задача Гаусса о ферзях.
5. Алгоритм перебора гамильтоновых циклов в графе.
6. Задача Эйлера о шахматном коне и алгоритм ее решения.
7. Алгоритм решения задачи о размене денег.

8. Алгоритмы перебора подмножеств конечного множества.
9. Алгоритм перебора разложений числа в сумму.
10. Алгоритм перебора монотонно неубывающих последовательностей.
11. Алгоритм генерации разбиений множества.
12. Организация переменного числа вложенных циклов.
13. Недетерминированный алгоритм распознавания и класс NP-полных задач.
14. Шесть основных NP-полных задач.
15. Поиск в отсортированном массиве.
16. Внутренние и внешние методы сортировки.
17. Метод простых вставок.
18. Метод пузырьков.
19. Сортировка методом выбора.
20. Сортировка подсчетом.
21. Распределяющий подсчет.
22. Модификации метода вставок.
23. Сортировка методом Шелла.
24. Быстрая сортировка Хоара.
25. Обменная поразрядная сортировка.
6. Сортировочные сети и алгоритм Бетчера.
27. Турнир с выбыванием.
28. Пирамидальная сортировка.
29. Очередь с приоритетами.
30. Алгоритм двухпутевого слияния.
31. Сортировка простым двухпутевым слиянием.
32. Естественное двухпутевое слияние.
33. Двухленточная сортировка на основе поразрядной.
34. Трехленточная сортировка слиянием.
35. Четырехленточная сортировка слиянием.
36. Задача кодирования сообщений.
37. Алгоритм Фано.
38. Алгоритм Хаффмена.
39. RB-деревья. Свойства и алгоритм включения элемента.
40. Преобразование вращения деревьев поиска.
41. AVL-деревья. Свойства и алгоритм добавления элемента.
42. Оптимальные деревья и алгоритм их построения.
43. B-деревья. Свойства, поиск и добавление элемента.

### 7.3.2 Образцы билетов для проведения экзамена

<p>Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет № 1</b> по дисциплине «Структуры и алгоритмы <b>обработки данных</b>» для очной формы обучения, направление подготовки 1 09.03.02</p>	<p align="center">«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой ИиИТ</p> <hr/> <p align="center">«   »           2023 г.</p>
---	--	--

1. Дать определение сочетаний и перестановок с повторениями. Вывести формулу для их числа.
2. Дать определение хроматического числа графа. Записать вид хроматического многочлена графа.



### 3. Задача.

Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет	<b>Экзаменационный билет № 2</b> по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных» для очной формы обучения, направление подготовки 09.03.02	«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой ИиИТ  «__» _____ 2023 г.
--	---	--

1. Примеры пересчета множества размещений. Разбиения данного состава и перестановки данного состава
2. Указать неравенства для числа ребер и числа вершин связного плоского графа. Доказать, что графы  $K_5$  и  $K_{3,3}$  не являются планарными.
3. Задача.

Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет	<b>Экзаменационный билет № 3</b> по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных» для очной формы обучения, направление подготовки 09.03.02	«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой ИиИТ  «__» _____ 2023 г.
--	---	--

1. Вывести формулу бинома Ньютона. Указать свойства биномиальных коэффициентов.
2. Указать способ получения формулы для членов рекуррентной последовательности. Вывести формулу общего члена последовательности Фибоначчи.
3. Задача.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **7.4.1 Методические рекомендации по проведению экзамена**

##### **7.4.1 Методические рекомендации по проведению экзамена**

###### **1) Цель проведения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

###### **2) Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты могут иметь две части - теоретическую и практическую. Практическая часть может оцениваться с помощью технических средств, при этом билеты содержат только теоретические вопросы. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

###### **3) Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам или без них с использованием средств информационно-образовательной среды вуза.

По практическим вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

#### **4) Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

#### **5) Организационные мероприятия**

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена. Студентам при этом оценка выставляется методом потока.

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля). От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценки «хорошо». Со студентами, претендующими на оценку «отлично», проводится собеседование во время экзамена или во время проведения консультации перед экзаменом.

При успешной сдаче коллоквиума в течении семестра студент может быть освобожден на экзамене от теоретического вопроса по данной теме.

#### **6) Методические указания экзаменатору**

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более десяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 60 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производ-

ства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

### **Действия экзаменатора.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

### **Шкала и критерии оценивания**

Таблица 11 – Шкала и критерии оценивания ответа на экзамене

<b>Критерии</b>	<b>Оценка</b>		
	<b>«отлично»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций

Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям	

Интегральная оценка знаний, умений и навыков студента определяется по частным оценкам за ответы на все вопросы (задания) билета, в соответствии с разработанными и утвержденными критериями.

Вариант определения интегральной оценки по частным оценкам:

**При двух частных оценках выводится:**

- «отлично», если обе оценки «отлично»;
- «хорошо», если обе оценки «хорошо» или одна «отлично», а другая «хорошо» или «удовлетворительно»;
- «удовлетворительно», если обе оценки «удовлетворительно», или одна оценка «хорошо», а другая «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно», если одна из частных оценок «неудовлетворительно».

**При трех частных оценках выводится:**

- «отлично», если в частных оценках не более одной оценки «хорошо», а остальные – «отлично»;
- «хорошо» или «удовлетворительно», если в частных оценках не более одной оценки «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» соответственно.

**Инновационные формы проведения занятий**

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, которые направлены на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения. Такие методы способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, опираются на сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных и интерактивных методов обучения (таблица 18).

Таблица 18 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Вид занятия	Форма работы
-------	--------------------------	-------------	--------------

1	Основные понятия и определения	Практическое занятие	Представление и обсуждение докладов
2	Абстрактные типы .	Практическое занятие	Представление и обсуждение докладов

## **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

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

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929 (далее – ФГОС ВО);

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Е.И. Миронова, к.т.н., доцент кафедры «Информатика и информационные технологии»

Программа одобрена на заседании кафедры «Информатика и информационные технологии» (протокол № 10 от 24.06.2023).