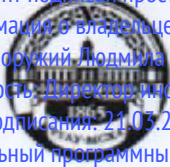


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна  
Должность: Директор института экономики и управления АПК  
Дата подписания: 21.05.2024 11:48:16  
Уникальный программный ключ:  
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра статистики и кибернетики



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института экономики и управ-  
ления АПК

*Хоружий Л.И.*  
Хоружий Л.И.

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.20.02 Алгоритмизация и программирование**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных

Курс 1

Семестр 1,2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчики: Демичев В.В., канд. экон. наук, доцент,  
Храмов Д.Э., ассистент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«28» августа 2023 г.

Рецензент: Быстренина И.Е., канд. пед. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«29» августа 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профессионального стандарта и учебного плана 2023 года начала подготовки.

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «28» августа 2023 г.

И.о. зав. кафедрой Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«28» августа 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института экономики и управления АПК  
Гупалова Т.Н., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«28» августа 2023 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой статистики и кибернетики  
Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«28» августа 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	2
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	2
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	3
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	3
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	17
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	20
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	21
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	22
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	22
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	22
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	23
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	24
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	25

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.20.02 Алгоритмизация и программирование для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленности Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных**

**Цель освоения дисциплины:** по окончании изучения дисциплины студент должен знать: методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач; нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов; алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; методологии разработки программного обеспечения; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; особенности выбранной среды программирования; методы и приемы отладки программного кода, повышения читаемости программного кода; типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений. По окончании изучения дисциплины студент должен уметь: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач; использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования; применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ; выявлять ошибки в программном коде, интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; применять методы и приемы отладки программного кода. Также по окончании изучения дисциплины студент должен владеть: навыками; составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания; разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств; анализа и проверки исходного программного кода; отладки программного кода на уровне программных модулей и межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): УК-6 (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3); ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3); ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).

### **Краткое содержание дисциплины:**

Введение в алгоритмы и структуры данных. Асимптотическая сложность. Алгоритмы сортировки. Рекурсия. «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Очереди. Хэширование. Хэш-функции. Хэш-таблицы. Деревья. Граф. Алгоритм Дейкстры. Жадные алгоритмы. Динамическое программирование. Алгоритм k ближайших соседей. Преобразование Фурье. Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog. Алгоритмы SHA. Алгоритм Диффи-Хеллмана. Линейное программирование.

**Общая трудоемкость дисциплины: 252 / 7 (часы/зач. ед.)**

**Промежуточный контроль: экзамен**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Алгоритмизация и программирование» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области алгоритмов и алгоритмизации, формирование

навыков программирования, а также формирование знаний в сфере структур данных. Также целью данной дисциплины является приобретение умений и навыков применения на практике алгоритмизации процессов, методов и навыков программирования; по результатам изучения дисциплины студент должен уметь применять различные структуры данных и решать возникающие перед ним практические задачи.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» включена в обязательную часть дисциплин учебного плана. Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» изучается на первом курсе образовательного цикла.

Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Введение в компьютерные науки на иностранном языке», «Программирование на языке Python», «Системное программирование», «Программирование на языке C++».

Особенностью дисциплины является рассмотрение алгоритмов поиска, сортировки, различных структур данных средствами языка программирования Python, либо с применением псевдокода.

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмизация и программирование» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК) и общепрофессиональных компетенций (ОПК), представленных в таблице 1.

Таблица 1

### Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Алгоритмизация и программирование»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Студент должен знать: Как определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	-	-
			УК- 6.2	-	Студент должен уметь: находить информацию и использовать цифровые инструменты в целях самообразования	-
			УК- 6.3	-	-	Студент должен владеть: Навыками использования основных способов и средств самопознания, самоанализа, самоконтроля Имеет практический опыт самостоятельного изучения новых профессиональных вопросов с помощью дополнительных образовательных программ различных форм использования современных программно-аппаратных средств в среде инфокоммуникационных сетей с целью повышения своей компетенции
2.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспе-	ОПК-1.1	Студент должен знать: этапы решения задачи на компьютере на основе парадигмы императивного программирования; понятие алгоритма и его ос-	-	-

		<p>риментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>новные свойства;  основные понятия алгоритмической системы:  представление информации в виде данных, система команд исполнителя, алгоритмический язык исполнителя;  основные средства записи и типы алгоритмов;  цели и составные части технологии нисходящего структурного проектирования алгоритмов и программ;  алгоритмические структуры, их основные свойства и приемы использования;  понятие алгоритмического модуля и его свойства;  принципы выделения и правила записи алгоритмических модулей;  семантику вызова алгоритмического модуля, в том числе, рекурсивного вызова, и механизмы реализации межмодульного интерфейса</p>		
			ОПК-1.2	<p>-</p> <p>Студент должен уметь:  при решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе парадигмы императивного программирования конкретизировать и описать основные понятия, резуль-</p>	-

					таты других научных дисциплин, данные и их типы средствами записи алгоритмов и программ; разрабатывать и записывать алгоритмы и программы на языке Python в соответствие с технологией нисходящего структурного проектирования; записывать алгоритмы на языке схем; анализировать структуру алгоритмов	
			ОПК-1.3	-	-	Студент должен владеть: основными методами, способами и средствами переработки информации на основе парадигмы императивного программирования в соответствии с технологией нисходящего структурного проектирования
3	ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1	Студент должен знать особенности и ограничения применимости инструментов для известного контекста	-	-
			ОПК-2.2	-	Студент должен уметь обоснованно выбрать необходимые технологии для решения поставленной задачи	-



			ОПК-2.3	-	-	Студент должен владеть навыками: -организации межпрограммного взаимодействия для решения прикладных задач конечного пользователя; -систематизации программного обеспечения
4.	ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1	Студент должен знать: основные сведения о методах и способах построения алгоритмов для различных технических задач; методы формирования программных продуктов для практического применения в области информационных систем и технологий	-	-
			ОПК-6.2	-	Студент должен уметь: разрабатывать алгоритм информационных проектов в области информационных систем и технологий; разрабатывать программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;	-
			ОПК-6.3	-	-	Студент должен владеть: навыками и инструментальными средствами для разработки программного обеспечения в области информационных систем и технологий; навыками разработки программных

						средств для проектирования и разработки, а также анализа разработанных алгоритмов
--	--	--	--	--	--	---



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего	ПКР	
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	-	-	-	24,6
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>55,6</b>
Тема 8 «Алгоритм Дейкстры»	12	2	4	-	6
Тема 9 «Жадные алгоритмы»	14	2	4	-	8
Тема 10 «Динамическое программирование»	16	2	6	-	8
Тема 11 «Алгоритм к ближайших соседей»	16	2	6	-	8
Тема 12 «Преобразование Фурье»	14	2	4	-	8
Тема 13 «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog»	18	4	6	-	8
Тема 14 «Линейное программирование»	24	4	6	-	14
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
курсовое проектирование (КРП)	3	-	-	3	-
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	-	-	-	24,6
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>5,4</b>	<b>84,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>252</b>	<b>34</b>	<b>70</b>	<b>7,8</b>	<b>140,2</b>

### **Введение в алгоритмы и структуры данных. Асимптотическая сложность.**

Понятие алгоритма. Общее понятие структуры данных. Сильные и слабые стороны различных алгоритмов. Бинарный поиск: определение, принцип работы, ограничения. Время выполнения. Асимптотическая сложность алгоритма. Примеры сложности.

#### **Алгоритмы сортировки.**

Наиболее популярные алгоритмы сортировки. Сравнение сложности алгоритмов сортировки. Алгоритмы NP-класса. Пузырьковая сортировка: принцип работы алгоритма, время выполнения. Сортировка выбором: принцип работы алгоритма, сложность алгоритма.

#### **Рекурсия.**

Рекурсия. Сравнение итеративного и рекурсивного подходов. Пример рекурсивной функции. Стек.

#### **Быстрая сортировка. Сортировка слиянием.**

Принцип «разделяй и властвуй». Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Сравнение сложности алгоритмов сортировки.

#### **Очереди.**

Очередь. Преимущества использования очередей. Область применения. Массив и связный список. Сравнение преимуществ и недостатков. Классификация односвязных списков. Основные отличия. Инициализация связных списков разных видов. Добавление и удаление узла из разных видов связных списков.

### **Хэширование. Хэш-функции. Хэш-таблицы.**

Понятие хеширования и отличия от шифрования. Хеш-функции. Наиболее известные алгоритмы хеширования. Понятие коллизии. Примеры применения хеширования. «Соление» паролей. Хеш-таблицы. Коллизии в хеш-таблице. Размерность. Методы разрешения коллизий.

### **Деревья.**

Понятие дерева. Примеры. Дерево принятия решений. Бинарное дерево. Обязательные свойства бинарного дерева. Способы обхода бинарного дерева. Вставка и удаление узлов бинарного дерева. Сортировка бинарным деревом. AVL деревья. Понятие высоты бинарного дерева. Балансировка.

### **Алгоритм Дейкстры.**

Основные термины. Работа с алгоритмом Дейкстры. Ребра с отрицательным весом. Реализация алгоритма Дейкстры средствами языка программирования Python.

### **Жадные алгоритмы.**

Задача составления расписания. Задача о рюкзаке. Задача о покрытии множества. Приближенные алгоритмы. NP-полные задачи. Определение NP-полной задачи. Задача о коммивояжере.

### **Динамическое программирование.**

Задача о рюкзаке. Оптимизация туристического маршрута. Взаимозависимые элементы. Самая длинная общая последовательность.

### **Алгоритм k-ближайших соседей.**

Построение рекомендательной системы. Регрессия. Выбор признаков. Элементы машинного обучения: OCR, построение спам-фильтра, прогнозирование.

### **Преобразование Фурье.**

Определения и свойства преобразования Фурье. Многомерное преобразование. Ряды Фурье. Дискретное преобразование. Оконное преобразование. Интерпретация в терминах времени и частоты.

### **Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog.**

Параллельные вычисления. Основные шаги алгоритма: map и reduce. Пример реализации алгоритма MapReduce в Python. Описание структуры данных «Фильтр Блума». Вероятность ложноположительного срабатывания. Свойства структуры данных «Фильтр Блума». Применение и реализация фильтра Блума в Python. Основные понятия алгоритма «HyperLogLog». Операции алгоритма «HyperLogLog». Сложность алгоритма «HyperLogLog».

### **Линейное программирование.**

Максимальное паросочетание. Максимальный поток. Транспортная задача. Игра с нулевой суммой. Алгоритмы решения. Двойственные задачи линейного программирования. Примеры реализации задач линейного программирования в Python.

### 4.3 Практические занятия

Таблица 4

#### Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Тема 1 «Введение в алгоритмы и структуры данных. Асимптотическая сложность»	Лекция 1 «Введение в алгоритмы и структуры данных. Асимптотическая сложность»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	2
	Практическая работа 1 «Определение сложности алгоритмов»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	4
Тема 2 «Алгоритмы сортировки»	Лекция 2 «Алгоритмы сортировки»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	2
	Практическая работа 2 «Реализация алгоритмов сортировки»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	4
Тема 3 «Рекурсия»	Лекция 3 «Рекурсия»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	2
	Практическая работа 3 «Реализация рекурсии»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	6
Тема 4 «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием»	Лекция 4 «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	2

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Практическая работа 4 «Реализация быстрой сортировкой и сортировкой слиянием»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	6
Тема 5 «Очереди»	Лекция 5 «Очереди»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	2
	Практическая работа 5 «Реализация очереди»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	4
Тема 6 «Хэширование. Хэш-функции. Хэш-таблицы»	Лекция 6 «Хэширование. Хэш-функции. Хэш-таблицы»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	4
	Практическая работа 6 «Реализация хэш-функций. Хэш-таблиц»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	6
Тема 7 «Деревья»	Лекция 7 «Деревья»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	2
	Практическая работа 7 «Реализация деревьев»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	4
Тема 8 «Алгоритм Дейкстры»	Лекция 8 «Алгоритм Дейкстры»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	2

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Практическая работа 8 «Реализация Дейкстры»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	4
Тема 9 «Жадные алгоритмы»	Лекция 9 «Жадные алгоритмы»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	2
	Практическая работа 9 «Реализация жадных алгоритмов»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	4
Тема 10 «Динамическое программирование»	Лекция 10 «Динамическое программирование»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	2
	Практическая работа 10 «Реализация задач динамического программирования»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	6
Тема 11 «Алгоритм k-ближайших соседей»	Лекция 11 «Алгоритм k-ближайших соседей»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	-	2
	Практическая работа 11 «Классификация алгоритмом k-ближайших соседей»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	6
Тема 12 «Преобразование Фурье»	Лекция 12 «Преобразование Фурье»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.		2



Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Практическая работа 12 «Реализация преобразования Фурье»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	4
Тема 13 «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog»	Лекция 13 «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.		4
	Практическая работа 11 «Реализация алгоритмов MapReduce, фильтров Блума. Алгоритмов HyperLogLog».	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	6
Тема 14 «Линейное программирование»	Лекция 14 «Линейное программирование»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.		2
	Практическая работа 14 «Реализация примеров линейного программирования»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3.	Устный опрос	4

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1 «Введение в алгоритмы и структуры данных. Асимптотическая сложность»	Дополнительные примеры асимптотической сложности алгоритмов (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).
2.	Тема 2 «Алгоритмы сортировки»	Алгоритмы NP-класса. Сложность алгоритмов NP-класса. (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).
3.	Тема 3 «Рекурсия»	Сортировка с применением рекурсивной функции. (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4.	Тема 4 «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием»	Сравнение сложности алгоритмов сортировки. Различные подходы к реализации алгоритмов сортировки средствами Python (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).
5.	Тема 5 «Очереди»	Реализация очереди средствами языка программирования Python (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).
6.	Тема 6 «Хэширование. Хэш-функции. Хэш-таблицы»	Примеры применения хэш-функций и хэш-таблиц в криптографии (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).
7.	Тема 7 «Деревья»	Реализация дерева принятия решений. Сортировка бинарным деревом. (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).
8.	Тема 8 «Алгоритм Дейкстры»	Реализация алгоритма Дейкстры средствами языка программирования Python. (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).
9.	Тема 9 «Жадные алгоритмы»	Пример реализации задачи о коммивояжере. (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).
10.	Тема 10 «Динамическое программирование»	Примеры оптимизационных задач на основе динамического программирования. (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).
11.	Тема 11 «Алгоритм k ближайших соседей»	Пример машинного обучения: построение спам-фильтра. (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).
	Тема 12 «Преобразование Фурье»	Интерпретация преобразования Фурье в терминах времени и частоты. (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3)
	Тема 13 «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog»	Пример реализации алгоритма «HyperLogLog». (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3)
	Тема 14 «Линейное программирование»	Примеры реализации задач линейного программирования в Python. (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		6.3)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	
1.	Тема 1 «Введение в алгоритмы и структуры данных. Асимптотическая сложность»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
2.	Тема 2 «Алгоритмы сортировки»	ПЗ	Мозговой штурм
3.	Тема 3 «Рекурсия»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
4.	Тема 4 «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Вопросы для подготовки к устным опросам

#### Тема 1 «Введение в алгоритмы и структуры данных. Асимптотическая сложность»

1. Понятие алгоритма.
2. Общее понятие структуры данных.
3. Сильные и слабые стороны различных алгоритмов.
4. Бинарный поиск: определение, принцип работы, ограничения.
5. Время выполнения.
6. Асимптотическая сложность алгоритма.
7. Примеры сложности.

#### Тема 2 «Алгоритмы сортировки»

1. Наиболее популярные алгоритмы сортировки.
2. Сравнение сложности алгоритмов сортировки.
3. Алгоритмы NP-класса.
4. Пузырьковая сортировка: принцип работы алгоритма, время выполнения.
5. Сортировка выбором: принцип работы алгоритма, сложность алгоритма.

#### Тема 3 «Рекурсия»

1. Рекурсия.
2. Сравнение итеративного и рекурсивного подходов.
3. Пример рекурсивной функции.
4. Стек.

#### **Тема 4 «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием»**

1. Принцип «разделяй и властвуй».
2. Быстрая сортировка.
3. Сортировка слиянием.
4. Сравнение сложности алгоритмов сортировки.

#### **Тема 5 «Очереди»**

1. Очередь.
2. Преимущества использования очередей.
3. Область применения.
4. Массив и связный список.
5. Сравнение преимуществ и недостатков.
6. Классификация односвязных списков. Основные отличия.
7. Инициализация связных списков разных видов.
8. Добавление и удаление узла из разных видов связных списков.

#### **Тема 6 «Хэширование. Хэш-функции. Хэш-таблицы»**

1. Понятие хеширования и отличия от шифрования.
2. Хэш-функции.
3. Наиболее известные алгоритмы хеширования.
4. Понятие коллизии.
5. Примеры применения хеширования.
6. «Соление» паролей.
7. Хэш-таблицы.
8. Коллизии в хэш-таблице.
9. Размерность.
10. Методы разрешения коллизий.

#### **Тема 7 «Деревья»**

1. Понятие дерева. Примеры.
2. Дерево принятия решений.
3. Бинарное дерево.
4. Обязательные свойства бинарного дерева.
5. Способы обхода бинарного дерева. Вставка и удаление узлов бинарного дерева.
6. Сортировка бинарным деревом.
7. AVL деревья.
8. Понятие высоты бинарного дерева.
9. Балансировка.

#### **Тема 8 «Алгоритм Дейкстры»**

1. Основные термины. Работа с алгоритмом Дейкстры.
2. Ребра с отрицательным весом.
3. Реализация алгоритма Дейкстры средствами языка программирования Python. Применяемые библиотеки.

#### **Тема 9 «Жадные алгоритмы»**

1. Задача составления расписания.
2. Задача о рюкзаке.
3. Задача о покрытии множества.
4. Приближенные алгоритмы.
5. NP-полные задачи. Определение NP-полной задачи.
6. Задача о коммивояжере.

#### **Тема 10 «Динамическое программирование»**

1. Задача о рюкзаке.
2. Оптимизация туристического маршрута.
3. Взаимозависимые элементы.
4. Самая длинная общая последовательность.

#### **Тема 11 «Алгоритм k-ближайших соседей»**

1. Построение рекомендательной системы.
2. Регрессия. Выбор признаков.
3. Элементы машинного обучения: OCR, построение спам-фильтра, прогнозирование.

#### **Тема 12 «Преобразование Фурье»**

1. Определения и свойства преобразования Фурье.
2. Многомерное преобразование.
3. Ряды Фурье.
4. Дискретное преобразование.
5. Оконное преобразование.
6. Интерпретация в терминах времени и частоты.

#### **Тема 13 «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog»**

1. Параллельные вычисления.
2. Основные шаги алгоритма: map и reduce.
3. Пример реализации алгоритма MapReduce в Python.
4. Описание структуры данных «Фильтр Блума».
5. Вероятность ложноположительного срабатывания.
6. Свойства структуры данных «Фильтр Блума».
7. Применение и реализация фильтра Блума в Python.
8. Основные понятия алгоритма «HyperLogLog».
9. Операции алгоритма «HyperLogLog».
10. Сложность алгоритма «HyperLogLog».

#### **Тема 14 «Линейное программирование»**

1. Максимальное паросочетание.
2. Максимальный поток.
3. Транспортная задача.
4. Игра с нулевой суммой.
5. Алгоритмы решения.
6. Двойственные задачи линейного программирования.
7. Примеры реализации задач линейного программирования в Python.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

В первом и втором семестрах для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Оценка знаний студента формируется как сумма баллов за участие в устном опросе на практических занятиях. Студент допускается к сдаче экзамена при достижении рейтинга 60%.

Максимальная оценка за участие в опросе также 10 баллов.

9 баллов - ставится при наличии незначительных неточностей в ответе.

8 баллов - при наличии негрубых ошибок в ответе, которые не привели к ложным выводам и неверному пониманию сути вопроса.

7 баллов - сделаны неверные выводы по применяемым методам, при этом общее понимание применяемых методов не искажено.

6-5 баллов - нарушена логика в понимании применяемых методов.

Количество баллов складывается следующим образом: 7 устных вопросов \* 10 (максимальное количество) баллов = 70 баллов (максимально возможное количество набранных баллов). В процентах (количество набранных баллов / максимально возможная сумма баллов) \* 100.

Участие в интерактивных занятиях может быть зачтено активным студентам как участие в опросе по теме, на котором применялись интерактивные технологии.

На экзамене студент может получить максимальное количество баллов равное 100. Далее итоговая оценка определяется следующим образом. Если текущий рейтинг студента составляет 70 баллов, а на экзамене студент получил 100 баллов («отлично»), то итоговая оценка 100 баллов + 70 баллов («отлично»).

**Промежуточный контроль в первом и втором семестрах – экзамен.**

Таблица 7

Шкала оценивания (средний балл)	Экзамен
> 145	Отлично
128-145	Хорошо
103-127	Удовлетворительно
0-102	Неудовлетворительно

Положительными оценками, при получении которых дисциплина засчитывается в качестве пройденной, являются оценки «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Если студент получил оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично», то необходимо, после консультации с преподавателем, в течение 10 календарных дней следующего семестра подготовить ответы на ряд вопросов, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих ответов преподавателю.

## Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1 Основная литература

1. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513269> (дата обращения: 18.08.2022).

2. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515142> (дата обращения: 18.08.2022).

3. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 214 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15733-8. — Текст : электронный // Образовательная

платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515076> (дата обращения: 18.08.2022).

## 7.2 Дополнительная литература

1. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511712> (дата обращения: 18.08.2022).

2. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C# : учебник для вузов / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 369 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10616-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511747> (дата обращения: 18.08.2022).

3. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C# : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 369 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11467-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517893> (дата обращения: 18.08.2022)

## 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# : учебное пособие для вузов / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 322 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09796-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517285> (дата обращения: 18.08.2022).

2. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Е. А. Кочегурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10090-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490136> (дата обращения: 18.08.2022).

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт Python. URL: <https://www.python.org/> (открытый доступ)
2. Официальный сайт дистрибутива языков программирования Python и R Anaconda. URL: <https://www.anaconda.com/> (открытый доступ)
3. Официальный сайт Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (открытый доступ).



## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1 «Введение в алгоритмы и структуры данных. Асимптотическая сложность»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
2	Тема 2 «Алгоритмы сортировки»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
3	Тема 3 «Рекурсия»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
4	Тема 4 «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012

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

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 102)	Мультимедиа: Проектор ACERX118 черный [mr.jpz 11.001], компьютер конфигурации: CelD-1800/512/80/DVD-R
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 101)	Мультимедиа: монитор инв.№ 34799/3, экран настенный с электроприводом инв.№ 35641/7, системный блок инв.№ 558788/135, доска меловая, стулья-87, столы-50
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для	Мультимедиа: Системный блок 1 шт. (Инв. 556563), Монитор 1 шт. (Инв. 34799/4), парты 36 шт., скамья

проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 202)	36 шт., доска меловая 1 шт., экран для проектора настенно потолочный.
учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 302)	10 компьютеров конфигурации: INTELCorei3-2100/4096 Mb/500Gb/DVD-RW, MSWord, MSExcel, пакеты прикладных программ: STATA, R, EViews, Statistica, доступ к сети Internet, справочной системы КонсультантПлюс
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Студенческое общежитие	Комната для самоподготовки

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Алгоритмизация и программирование», студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для работы с первоисточниками.

В ходе занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой в соответствии с поставленной задачей. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Необходимо дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к экзамену (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспекты и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно подготовиться к теме устного опроса, которые состоялись на практическом занятии. В рамках часов консультаций студент может ответить на вопросы пропущенного устного опроса, которые были пропущены.

## 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Курс «Алгоритмизация и программирование» должен давать не абстрактно-формальные, а прикладные знания. Данная цель может быть реализована только при условии соблюдения в учебных планах преемственности учебных дисциплин. Базовые знания для изучения Алгоритмизация и программирование дают такие дисциплины, как иностранный язык, экономическая теория, эконометрика. Освоение основных тем данной дисциплины позволит студентам сформировать представление о таком сложном предмете как макроэкономика, понять всю ширину науки и получить необходимые знания для последующего профессионального развития в этой области.

Студент может подготовить доклад по теме, представляющей его научный интерес, представить результаты в виде презентации. В случае надлежащего качества, его работа может быть заслушана на научном кружке кафедры или на студенческой научной конференции. По решению кафедры, студенты, занявшие призовые места на научных студенческих конференциях, могут освобождаться от сдачи зачета по этой дисциплине.

Преподаватель должен указывать, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращать внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов, помогать отбирать наиболее важные и необходимые сведения из учебных пособий, а также давать объяснения вопросам программы курса, которые обычно вызывают затруднения. При этом преподавателю необходимо учитывать следующие моменты:

1. Не следует перегружать студентов творческими заданиями.
2. Чередовать творческую работу на занятиях с заданиями во внеаудиторное время.
3. Давать студентам четкий инструктаж по выполнению самостоятельных заданий: цель задания; условия выполнения; объем; сроки; требования к оформлению.
4. Осуществлять текущий учет и контроль за самостоятельной работой.
5. Давать оценку и обобщать уровень усвоения навыков самостоятельной, творческой работы.

### Программу разработал:

Демичев В.В., кандидат экономических наук, доцент

Храмов Д.Э., ассистент



---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.20.02 «Алгоритмизация и программирование» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (квалификация выпускника – бакалавр)

Быстрениной Ириной Евгеньевной, доцентом кафедры прикладной информатики, кандидатом педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Алгоритмизация и программирование» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчики – Демичев Вадим Владимирович, доцент, кандидат экономических наук, Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент кафедры статистики и кибернетики).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Алгоритмизация и программирование» (далее по тексту Программа) \_\_\_\_\_ требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии. Программа \_\_\_\_\_ все основные разделы, \_\_\_\_\_ требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе \_\_\_\_\_ учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО \_\_\_\_\_ – дисциплина относится к дисциплинам обязательной части – Б1.О

3. Представленные в Программе \_\_\_\_\_ дисциплины \_\_\_\_\_ требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Алгоритмизация и программирование» закреплены 3 " 3 " ". Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» и представленная Программа \_\_\_\_\_ их в объявленных требованиях.

5. \_\_\_\_\_, "представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть \_\_\_\_\_ специфике и содержанию дисциплины и \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Алгоритмизация и программирование» составляет 7 зачётных единиц (252 часа часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин \_\_\_\_\_ действительности. Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 2 ; 0 2 5 0 2 4 " и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий \_\_\_\_\_ специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Алгоритмизация и программирование» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, \_\_\_\_\_ требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

11. Представленные и описанные в Программе формы \_\_\_\_\_ оценки "знаний (устный опрос), \_\_\_\_\_ специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена в первом и втором семестрах, что \_\_\_\_\_ статусу

дисциплины, как дисциплины обязательной части – Б1.О ФГОС ВО направления 09.03.02. Информационные системы и технологии.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, \_\_\_\_\_ специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника и \_\_\_\_\_ требованиям ФГОС ВО направления 2 ; 0 2 5 0 2 4 " . " " "

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Алгоритмизация и программирование» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Алгоритмизация и программирование».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Алгоритмизация и программирование» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Демичевым Вадимом Владимировичем, доцентом, кандидатом экономических наук, Храмовым Дмитрием Эдуардовичем, ассистентом кафедры статистики и кибернетики соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Быстренина Ирина Евгеньевна, доцент кафедры прикладной информатики, кандидат педагогических наук

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.  
(подпись)