

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

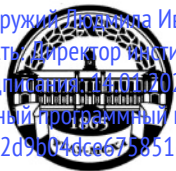
ФИО: Хоружий Татьяна Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 2025.08.26 15:01:48

Уникальный электронный ключ:

1e90b132d9b04dca67585160b015dddf2cb1e6a9



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ 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 управления АПК

Д.И. Хоружий



«28» августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Большие данные и машинное обучение, Компьютерные науки
и технологии искусственного интеллекта

Курс 1,2

Семестр 2,3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Калитвин В.А., канд. ф.-м. наук, доцент,

Ветошкин А.Ю., ассистент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2025 г.

Рецензент: Вахрушева И.А., канд. пед. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профессионального стандарта и учебного плана 2025 года начала подготовки.

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «26» августа 2025 г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

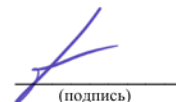
«26» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института экономики и управления АПК

Гупалова Т.Н., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Протокол №1 «28» августа 2025 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой статистики и кибернетики

Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись) 
Сигорова А.А.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	10
ПО СЕМЕСТРАМ	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	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	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
7.1 Основная литература.....	25
7.2 Дополнительная литература	25
7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	27
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	31

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта»

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины «Алгоритмизация и программирование» является формирование фундаментальных знаний ключевых методологий разработки ПО, синтаксиса и библиотек языка программирования Python, а также методов формализации, алгоритмизации и отладки задач.

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): 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. Элементы машинного обучения. Элементы численных методов. Принцип сжимающих отображений. 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.

С учетом КРМ ИИ и ОП для направленности «Большие данные и машинное обучение» выбрана роль Data Analyst, для направленности «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта» – роль ML Engineer.

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

Предшествующим курсом, на котором базируется дисциплина, является: «Программирование на Python».

Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Введение в компьютерные науки на иностранном языке», «Методы машинного обучения», «Веб-разработка», «Методы искусственного интеллекта».

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 компет енции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор ы компетенци й	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Студент должен знать: этапы решения задачи на компьютере на основе парадигмы императивного программирования; понятие алгоритма и его основные 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		
			ОПК-1.2	-	Студент должен уметь: при решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе парадигмы императивного программирования конкретизировать и описать основные понятия, результаты 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

2.	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
3.	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

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. (252 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ во 2 и 3 семестрах

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего	в т.ч. по семестрам	
		№ 2	№ 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	252	144	108
1. Контактная работа:	111,8	59,4	52,4
Аудиторная работа	107	57	50
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	34	18	16
практические занятия (ПЗ)	70	36	34
курсовое проектирование (КРП)	3	3	-
консультации перед экзаменом	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,8	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	140,2	84,6	55,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	86,2	57,6	28,6
Подготовка к экзамену (контроль)	54	27	27
Вид промежуточного контроля:	Экзамен, КП		

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего	ПКР	
Тема 1. «Введение в алгоритмы и структуры данных. Асимптотическая сложность».	22,6	4	6	-	12,6
Тема 2. «Алгоритмы сортировки».	18	2	4	-	12
Тема 3. «Рекурсия».	20	2	6	-	12
Тема 4. «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием».	20	2	6	-	12
Тема 5. «Очереди».	18	2	4	-	12
Тема 6. «Хэширование. Хэш-функции. Хэш-таблицы».	22	4	6	-	12
Тема 7. «Деревья».	18	2	4	-	12
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего	ПКР	
Курсовое проектирование (КРП)	3	-	-	3	-
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
Всего за 2 семестр	144	18	36	5,4	84,6
Тема 8. «Алгоритм Дейкстры».	14	2	4	-	8
Тема 9. «Жадные алгоритмы».	14	2	4	-	8
Тема 10. «Динамическое программирование».	14	2	4	-	8
Тема 11. «Элементы машинного обучения».	15,6	2	6	-	7,6
Тема 12. «Элементы численных методов».	14	2	4	-	8
Тема 13. «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog».	18	4	6	-	8
Тема 14. «Линейное программирование».	16	2	6	-	8
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
Всего за 3 семестр	108	16	34	2,4	55,6
Итого по дисциплине	252	34	70	7,8	140,2

Тема 1. 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.

Тема 2. 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.

Тема 3. Рекурсия.

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

Тема 4. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием.

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

Тема 5. 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.

Тема 6. 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.

Тема 7. 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.

Тема 8. Алгоритм Дейкстры.

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

Тема 9. Жадные алгоритмы.

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

Тема 10. Динамическое программирование.

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

Тема 11. Элементы машинного обучения.

Построение рекомендательной системы. Регрессия. Выбор признаков. Алгоритм k-ближайших соседей. OCR, построение спам-фильтра, прогнозирование.

Тема 12. Элементы численных методов.

Принцип сжимающих отображений. Решение задач итерационными методами. Определения и свойства преобразования Фурье. Многомерное преобразование. Ряды Фурье. Дискретное преобразование. Оконное преобразование. Интерпретация в терминах времени и частоты.

Тема 13. 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».

Тема 14. 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».	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 1. «Определение сложности алгоритмов».	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, Тест	6
Тема 2. «Алгоритмы сортировки».	Лекция 2. «Алгоритмы сортировки».	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».	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, Тест	4
Тема 3. «Рекурсия».	Лекция 3. «Рекурсия».	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».	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, Тест	6
Тема 4. «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием».	Лекция 4. «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием».	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 4. «Реализация быстрой сортировкой и сортировкой слиянием».	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, Тест	6
Тема 5 «Очереди»	Лекция 5. «Очереди».	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».	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, Тест	4
Тема 6. «Хэширование. Хэш-функции. Хэш-таблицы».	Лекция 6. «Хэширование. Хэш-функции. Хэш-таблицы».	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

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Практическая работа 6. «Реализация хэш-функций. Хэш-таблиц».	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, Тест	6
Тема 7. «Деревья».	Лекция 7. «Деревья».	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».	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, Тест	4
Тема 8. «Алгоритм Дейкстры».	Лекция 8. «Алгоритм Дейкстры».	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 8. «Реализация алгоритма Дейкстры».	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, Тест	4
Тема 9. «Жадные алгоритмы».	Лекция 9. «Жадные алгоритмы».	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».	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, Тест	4
Тема 10. «Динамическое программирование».	Лекция 10. «Динамическое программирование».	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».	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, Тест	4
Тема 11. «Алгоритм k-ближайших соседей».	Лекция 11. «Элементы машинного обучения».	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».	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, Тест	6
Тема 12. «Элементы численных методов».	Лекция 12. «Элементы численных методов».	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. «Принцип сжимающих отображений».	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, Тест	4
Тема 13. «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog».	Лекция 13. «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog».	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 13. «Реализация алгоритмов MapReduce, фильтров Блума. Алгоритмов HyperLogLog».	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, Тест	6
Тема 14. «Линейное программирование».	Лекция 14. «Линейное программирование».	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».	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, Тест	6

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 (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. (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. (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.	Тема 4. «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием».	Сравнение сложности алгоритмов сортировки. Различные подходы к реализации алгоритмов сортировки средствами Python. (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. (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 хеш-функций и хеш-таблиц в криптографии. (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

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		бинарным деревом. (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. (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. (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. (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. «Элементы машинного обучения».	Пример машинного обучения: построение спам-фильтра. (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).
12.	Тема 12. «Элементы численных методов».	Решение задач итерационными методами. (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).
13.	Тема 13. «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog».	Пример реализации алгоритма «HyperLogLog». (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).
14.	Тема 14. «Линейное программирование».	Примеры реализации задач линейного программирования в Python. (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. 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	Анализ конкретных ситуаций, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы, разбор конкретных ситуаций;
2.	Тема 2. «Алгоритмы сортировки».	ПЗ	Мозговой штурм, решение кейс-задач, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы, мозговой штурм, решение кейс-задач;
3.	Тема 3. «Рекурсия».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы, разбор конкретных ситуаций;
4.	Тема 4. «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы, разбор конкретных ситуаций, решение кейс-задач;

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
5.	Тема 5. «Очереди».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы;
6.	Тема 6. «Хэширование. Хэш-функции. Хэш-таблицы».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, решение кейс-задач, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы, решение кейс-задач;
7.	Тема 7. «Деревья».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы;
8.	Тема 8. «Алгоритм Дейкстры».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, решение кейс-задач, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы, решение кейс-задач;
9.	Тема 9. «Жадные алгоритмы».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы;
10.	Тема 10. «Динамическое программирование».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, решение кейс-задач, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы, решение кейс-задач;
11.	Тема 11. «Элементы машинного обучения».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, , интерактивные задания и тесты, проектная работа, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы;
12.	Тема 12. «Элементы численных методов».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, решение кейс-задач, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы, решение кейс-задач;
13.	Тема 13. «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы;
14.	Тема 14. «Линейное программирование».	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, решение кейс-задач, интерактивные задания и тесты, мультимедийные презентации, видео и аудиоматериалы, решение кейс-задач;

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. Хеш-функции.
3. Наиболее известные алгоритмы хеширования.
4. Понятие коллизии.
5. Примеры применения хеширования.
6. «Соление» паролей.
7. Хеш-таблицы.
8. Коллизии в хеш-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. АВЛ 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. «Элементы машинного обучения».

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

Тема 12. «Элементы численных методов».

1. Принцип сжимающих отображений.
2. Определения и свойства преобразования Фурье.
3. Многомерное преобразование.
4. Ряды Фурье.
5. Дискретное преобразование.
6. Оконное преобразование.
7. 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.

Мозговой штурм

Тема 2. «Алгоритмы сортировки».

Студентам дается задание по представленной теме. Идет обсуждение проделанной работы. Необходимо предложить, описать и реализовать максимальное количество алгоритмов сортировки. Описать их асимптотическую сложность.

Разбор конкретных ситуаций

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

Студентам дается конкретное задание:

Даны два неизвестных алгоритма. Требуется определить их асимптотическую сложность, сравнить и выбрать какие задачи могут быть решены с помощью указанных алгоритмов.

На подготовку к заданию дается 15-20 минут. Во время которого студент готовит свой ответ. После этого студент выходит к доске, описывает ответ и объясняет другим студентам свое видение решения поставленной задачи.

Тема 3. «Рекурсия».

Студентам дается конкретное задание, в котором студент должен написать свой ответ на задание:

Даны два подхода к решению задачи: итерационный и рекурсивный. Описать алгоритм решения задачи обоими способами. Обосновать выбор итерационного и рекурсивного алгоритмов для решения конкретного типа задач.

Тема 4. «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием».

Студентам дается конкретное задание, в котором студент должен предложить свой вариант решения задачи: Даны два списка по вариантам. Необходимо осуществить сортировку слиянием и быструю сортировку. Указать сложность алгоритмов.

Кейс-задачи

Кейс-задача 1. «Алгоритмы сортировки»

Студенты должны научиться различать и применять популярные алгоритмы сортировки: пузырьковую сортировку, сортировку выбором, сортировку вставками, быструю сортировку, пирамидальную сортировку и сортировку слиянием. Кейс предполагает индивидуальную и групповую работу, реализацию алгоритмов, анализ их сложности и обсуждение практических аспектов.

Проблемная ситуация: Перед программистом стоит задача обработки большого количества данных (массив чисел до 10 000 элементов). Требуется выбрать оптимальный способ сортировки для различных типов входных данных (почти отсортировано, полностью случайно, обратно отсортировано).

Задания:

1. Реализовать на Python (или другом языке) простые алгоритмы сортировки: пузырьковую, выбором, вставками.
2. Реализовать одну из эффективных сортировок: быструю, пирамидальную или слиянием.
3. Провести сравнительный эксперимент: измерить время сортировки каждого алгоритма на массивах разного размера и состава.
4. Оформить результаты в виде графиков (например, время работы от размера массива).
5. Сравнить алгоритмы по временной сложности и требованиям к памяти.
6. Подготовить отчет о выбранных алгоритмах и результатах экспериментов.

Обсуждение. В группах обсудить, как можно оптимизировать алгоритмы и когда какой алгоритм применим.

Кейс-задача 2. «Прогнозирование цен недвижимости» по теме «Машинное обучение»

Цель: применение линейной регрессии для построения прогностической модели.

Проблемная ситуация. Вы работаете аналитиком в агентстве недвижимости. Руководству необходимо предсказать цены квартир на основе площади и количества комнат.

Задачи:

1. Загрузить данные (площадь, количество комнат, цена).
2. Разделить их на обучающую и тестовую выборки.
3. Реализовать простую линейную регрессию с использованием библиотеки `scikit-learn`.
4. Построить графики зависимости фактических и предсказанных значений с помощью `matplotlib` или `plotly`.
5. Рассчитать метрики ошибки (MAE, MSE, R^2).

Ожидаемый результат: обучающая программа, прогнозирующая стоимость квартиры по введенным характеристикам.

Кейс-задача 3. «Классификация студентов по успеваемости» по теме «Машинное обучение»

Цель: освоение базовых принципов классификации и метрик качества модели.

Проблемная ситуация. Отдел учебной аналитики университета хочет определить, какие студенты находятся в группе риска по результатам успеваемости.

Задачи:

1. Использовать набор данных о студентах (оценки, посещаемость, выполнение домашних заданий).
2. Реализовать бинарную классификацию с использованием алгоритма логистической регрессии или дерева решений.
3. Разделить данные на обучающую и тестовую выборки.
4. Построить confusion matrix и вычислить метрики точности (accuracy, precision, recall, F1-score).

Ожидаемый результат: модель, определяющая вероятность попадания студента в группу риска.

Кейс-задача 4. «Сегментация клиентов интернет-магазина» по теме «Машинное обучение»

Цель: изучение методов кластеризации без учителя.

Проблемная ситуация. Интернет-магазин хочет разделить клиентов на группы по поведению (средний чек, частота покупок, время последней активности).

Задачи:

1. Подготовить и нормализовать данные клиентов.
2. Реализовать метод K-Means и подобрать оптимальное число кластеров (метод локтя).
3. Визуализировать результаты с использованием двумерного графика кластеров.
4. Описать поведенческие особенности каждой найденной группы клиентов.

Ожидаемый результат: выявленные кластеры клиентов и их характеристика для маркетингового анализа.

Кейс-задача 5. «Нахождение корней. нелинейного уравнения» по теме «Элементы численных методов»

Цель: освоить методы решения уравнений с одной переменной (метод бисекции, метод простых итераций, метод Ньютона, метод хорд).

Проблемная ситуация. Требуется рассчитать корень уравнения, описывающего физическую зависимость.

Задачи:

1. Реализовать метод бисекции, метод простых итераций, метод Ньютона и метод хорд для поиска корня на заданном интервале.

2. Организовать ввод функции, начальных приближений и точности вычислений.
3. Сравнить результаты по скорости сходимости и количеству итераций.
4. Визуализировать процесс поиска корня с помощью графика функции и последовательных приближений.

Ожидаемый результат: программа, находящая корень нелинейного уравнения и демонстрирующая работу итерационного процесса.

Кейс-задача 6. «Численное интегрирование функции» по теме «Элементы численных методов»

Цель: изучить методы приближённого вычисления интегралов.

Проблемная ситуация. Необходимо вычислить площадь под графиком функции.

Задачи:

1. Реализовать методы прямоугольников, трапеций и Симпсона.
2. Сравнить точность методов при разных шагах интегрирования.
3. Оценить погрешность приближения относительно аналитического интеграла.
4. Построить графическое сравнение полученных площадей.
5. Ожидаемый результат: программа, вычисляющая интеграл тремя методами и демонстрирующая влияние шага на точность.

Кейс-задача 7. «Интерполяция табличных данных» по теме «Элементы численных методов».

Цель: освоить методы аппроксимации и интерполяции экспериментальных данных.

Проблемная ситуация. В лаборатории получены экспериментальные данные зависимости температуры от времени. Требуется построить непрерывную функцию для оценки промежуточных значений.

Задачи:

1. Реализовать линейную интерполяцию и интерполяцию многочленом Лагранжа.
2. Создать таблицу исходных данных (например, 5–7 точек).
3. Построить графики экспериментальных точек и интерполяционной функции.
4. Сравнить точность при различных объёмах исходных данных и степенях полинома.

Ожидаемый результат: программа, позволяющая восстановить промежуточные значения и визуализировать аппроксимирующую функцию.

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 получена оценка «неудовлетворительно» по дисциплине, 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. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20430-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562040>

2. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебник для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21288-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/>

3. Демичев, В. В. Алгоритмизация и программирование: Учебное пособие / В. В. Демичев, Д. В. Быков, Д. Э. Храмов [и др.]; рец. С.Г. Сальников; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2024. —

248 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/full/s17122024AP_v3.pdf. - Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL:http://elib.timacad.ru/dl/full/s17122024AP_v3.pdf>.

4. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебник для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина, А. А. Казачкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18949-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563618>

5. Федоров, Д. Ю. Программирование на python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19666-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556864>

7.2 Дополнительная литература

1. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16031-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560815>

2. Скиена, С. С. Алгоритмы. Руководство по разработке / Стивен С. Скиена ; пер. с англ. А. Л. Семёнова; под ред. А. К. Звонкова. — 2-е изд. — М.: ДМК Пресс, 2011. — 720 с. — ISBN 978-5-94074-714-0.

3. Стивенс, Род. Алгоритмы. Теория и практическое применение: [численные алгоритмы, структуры данных, методы работы с массивами, связанными списками и сетями] / Род Стивенс; [пер.: Кириленко Вадим, Волошко Роман Владимирович]. — Москва: Э, 2016. — 542, с. : ил., табл.; 24 см. — (Мировой компьютерный бестселлер). — ISBN 978-5-699-81729-0.

4. Бхаргава А. Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих = Grokking Algorithms / пер. с англ. А. В. Белова. — Санкт-Петербург: Питер, 2017. — 288 с. : ил. — ISBN 978-5-496-02513-9.

5. Navarro G., Nekrich Y. Top-k Document Retrieval in Compressed Space // Proceedings of the 2025 Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA). — Philadelphia: SIAM, 2025. — P. 4009–4030. — DOI: 10.1137/1.9781611978322.137.

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 (или свободно-распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
2	Тема 2 «Алгоритмы сортировки»	Excel/Word/Anaconda (или свободно-распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
3	Тема 3 «Рекурсия»	Excel/Word/Anaconda (или свободно-распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
4	Тема 4 «Быстрая сортировка. Сортировка слиянием»	Excel/Word/Anaconda (или свободно-распространяемые	Расчетная/система управления пакетами и	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее

		аналоги)	дистрибутив		
5	Тема 5. «Очереди».	Excel/ Word/Anaconda (или свободно- распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
6	Тема 6. «Хэширование. Хэш- функции. Хэш- таблицы».	Excel/ Word/Anaconda (или свободно- распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
7	Тема 7. «Деревья».	Excel/ Word/Anaconda (или свободно- распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
8	Тема 8. «Алгоритм Дейкстры».	Excel/ Word/Anaconda (или свободно- распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
9	Тема 9. «Жадные алгоритмы».	Excel/ Word/Anaconda (или свободно- распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
10	Тема 10. «Динамическое программирование».	Excel/ Word/Anaconda (или свободно- распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
11	Тема 11. «Элементы машинного обучения».	Excel/ Word/Anaconda (или свободно- распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
12	Тема 12. «Элементы численных методов».	Excel/ Word/Anaconda (или свободно- распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
13	Тема 13. «Алгоритм MapReduce. Фильтры Блума. Алгоритм HyperLogLog».	Excel/ Word/Anaconda (или свободно- распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее
14	Тема 14. «Линейное программирование».	Excel/ Word/Anaconda (или свободно- распространяемые аналоги)	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc. (или opensource)	2007/2012 и позднее

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 занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 102 ауд.)	Количество рабочих мест: 16 - Компьютеры 28 шт. Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. - Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» 1 шт. (Инв.№591013/25) - Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527) - Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528) - Жалюзи 2шт. (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225) - Стул 29 шт. - Стол компьютерный 28 шт. - Стол для преподавателя 1 шт. - Доска маркерная 1 шт. - Трибуна напольная 1 шт. (без инв. №) Структурное подразделение: Институт Экономики и управления, Кафедра Статистики и кибернетики
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 106 ауд.)	Количество рабочих мест: 16 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Институт Экономики и управления, Кафедра Статистики и кибернетики
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для	Количество рабочих мест: 16 Системный блок 17 шт. Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа:

<i>групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 302 ауд.)</i>	Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. 2. Монитор 17 шт. 3. Телевизор 1 шт. 4. Стол для преподавателя 1 шт. 5. Стол компьютерный 16 шт. 6. Стул офисный 17 шт. Структурное подразделение: Институт Экономики и управления, Кафедра Статистики и кибернетики
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 212 ауд.)</i>	Количество рабочих мест: 24 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 214 ауд.)</i>	Количество рабочих мест: 24 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова</i>	Читальные залы библиотеки
<i>Студенческое общежитие</i>	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. Обратить 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.

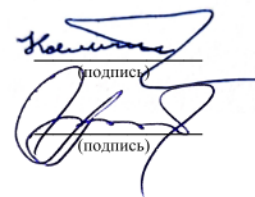
Преподаватель должен указывать, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращать внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов, помогать отбирать наиболее важные и необходимые сведения из учебных пособий, а также давать объяснения вопросам программы курса, которые 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(и):

Калитвин В.А., канд. ф.-м. наук, доцент,
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Ветошкин А.Ю., ассистент,
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины Б1.О.30 «Алгоритмизация и программирование»
ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии,
направленности «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и
технологии искусственного интеллекта»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Вахрушевой Инной Алексеевной, доцентом кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 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 «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчики – Калитвин Владимир Анатольевич, канд. ф.-м. наук, доцент кафедры статистики и кибернетики, Ветошкин Артем Юрьевич, 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) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам обязательной части – Б1.О

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Алгоритмизация и программирование» закреплены **1 универсальная и 3 общепрофессиональных компетенции**. Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность 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 соответствует действительности. Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют 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, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена в первом и втором семестрах, что соответствует 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, соответствуют 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 соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

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, направленности «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Калитвиным Владимиром Анатольевичем, канд. ф.-м. наук, доцентом кафедры статистики и кибернетики и Ветошкиным Артемом Юрьевичем, 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: Вахрушева Инна Алексеевна, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук

