Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 03.09.2025 13:08:20
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г. Демидов /
«__» февраля 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Логика и алгоритмы»

Направление подготовки/специальность
**09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Профиль/специализация
**«Интеллектуальные системы»**

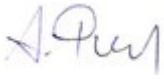
Квалификация
**Магистр**

Формы обучения
**Очная**

Москва, 2025 г.

**Разработчик(и):**

к.т.н., доцент  /Ю. Н. Филиппович/

к.т.н., доцент  /А. Ю. Филиппович/

к.т.н., доцент  / Е.А. Пухова/

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,

к.т.н., доцент  / Е.А. Пухова/

# Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ..... 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы ..... 6
3 Структура и содержание дисциплины ..... 6
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость ..... 6
3.2 Тематический план изучения дисциплины ..... 7
3.3 Содержание дисциплины ..... 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ..... 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ..... 9
4.2 Основная литература ..... 10
4.3 Дополнительная литература ..... 10
4.4 Электронные образовательные ресурсы ..... 11
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ..... 11
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..... 11
5 Материально-техническое обеспечение ..... 11
6 Методические рекомендации ..... 11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ..... 11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... 12
7 Фонд оценочных средств ..... 12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ..... 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения ..... 13
7.3 Оценочные средства ..... 20

# 1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся системных знаний и практических навыков в области логических методов и алгоритмических решений, необходимых для разработки и анализа интеллектуальных систем, а также развития алгоритмического мышления и способности к формализации сложных задач.

Задачами освоения дисциплины являются:

- Сформировать теоретические знания о фундаментальных понятиях математической логики и теории алгоритмов
- Развить навыки построения и анализа логических моделей
- Обучить методам разработки и оптимизации алгоритмов для решения задач искусственного интеллекта
- Развить способность к формализации и структурированию сложных интеллектуальных задач
- Сформировать навыки применения современных алгоритмических подходов в разработке интеллектуальных систем
- Развить умение оценивать эффективность и корректность алгоритмических решений
- Сформировать компетенции в области применения логических методов для верификации и тестирования интеллектуальных систем
- Развить способность к междисциплинарному подходу при решении комплексных задач искусственного интеллекта

Планируемые результаты обучения соотносятся с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине «Логика и алгоритмы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.<br>ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.<br>ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. |
| ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения | ИОПК-1.1. Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности |

| | |
|---|---|
| нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | ИОПК-1.2. Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний<br>ИОПК-1.3. Владеет: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте |
| ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | ИОПК-2.1. Знает: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач<br>ИОПК-2.2. Умеет: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач<br>ИОПК-2.3. Владеет: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач |
| ПК-2. Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами | ИПК 2.1. Знает: методологии разработки ПО и управления; методы и средства организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; методы и программные средства для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ<br>ИПК 2.2. Умеет: применять методологии разработки программного обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; |

| | |
|---|---|
| | основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала<br>ИПК 2.3. Владеет: методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно используемых модулей, областей применения процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПОв медицинской сфере; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала |

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу обязательных учебных дисциплин основной образовательной программы направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» в соответствии с образовательной программой «Интеллектуальные системы». Дисциплина «Логика и алгоритмы» связана логически и содержательно-методически со всеми практиками ООП: учебная практика (проектно-технологическая) (Б.2.2), учебная практика (эксплуатационная) (Б.2.3), учебная практика (проектная) (Б.2.1.1), производственная практика (научно-исследовательская работа) (Б.2.2.1).

Компетенции, полученные при изучении данной дисциплины, являются необходимыми при изучении последующих дисциплин: «Теоретические основы искусственного интеллекта» (Б.1.7), «Системы поддержки принятия решений» (Б.1.8), «Статистические методы» (Б.1.11), «Формальные языки и грамматики» (Б.1.13), «Анализ и автоматическая обработка данных» (Б.1.2.4), «Гибридные интеллектуальные системы» (Б.1.2.5), «Диалоговые интеллектуальные системы» (Б.1), «Ситуационные системы» (IV.3).

## 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет _2_ зачетные единицы (72 часа).

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

| | **Вид учебной работы** | | **Семестры** |
|---|---|---|---|

| № п/п | | Количество часов | Семестр | Количество недель |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **Аудиторные занятия** | **32** | 1 | 16 |
| | В том числе: | | | |
| 1.1 | Лекции | 10 | | |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 10 | | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | 12 | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **40** | 1 | 16 |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Экзамен | | | |
| | Итого: | **72** | | |

## 3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Всего** | **Аудиторная работа** | | | | **Самостоятельная работа** |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| 1 | Математическая логика и логические исчисления | 14 | 2 | 2 | 2 | | 8 |
| 2 | Теория алгоритмов и вычислимость | 14 | 2 | 2 | 2 | | 8 |
| 3 | Алгоритмические методы в искусственном интеллекте | 14 | 2 | 2 | 2 | | 8 |
| 4 | Логическое программирование и верификация | 15 | 2 | 2 | 3 | | 8 |
| 5 | Современные алгоритмические подходы | 15 | 2 | 2 | 3 | | 8 |
| **Итого** | | **72** | **10** | **10** | **12** | | **40** |

## 3.3 Содержание дисциплины

**1. Математическая логика и логические исчисления**

- Основные понятия и определения математической логики
- Логические операции и их свойства
- Булева алгебра и булевы функции
- Исчисление высказываний и предикатов
- Логические модели и их применение
- Методы доказательства логических теорем
- Формальные системы и их свойства

**2. Теория алгоритмов и вычислимость**

- Понятие алгоритма и его формальные модели
- Машина Тьюринга и её модификации
- Вычислимые функции и их свойства

- Сложность вычислений и классы сложности
- Алгоритмическая неразрешимость
- Методы доказательства алгоритмической неразрешимости
- Алгоритмические проблемы в теории чисел

**3. Алгоритмические методы в искусственном интеллекте**

- Алгоритмы поиска и их оптимизация
- Методы решения комбинаторных задач
- Алгоритмы машинного обучения
- Алгоритмы обработки естественного языка
- Алгоритмы компьютерного зрения
- Алгоритмы принятия решений
- Алгоритмы планирования и управления

**4. Логическое программирование и верификация**

- Основные понятия и определения математической логики
- Язык Prolog и логическое программирование
- Логические методы верификации программ
- Формальные методы спецификации
- Моделирование и анализ систем
- Логические методы тестирования
- Аксиоматический подход к верификации
- Методы доказательства корректности

**5. Современные алгоритмические подходы**

- Параллельные и распределенные алгоритмы
- Квантовые алгоритмы
- Алгоритмы машинного обучения
- Алгоритмы обработки больших данных
- Алгоритмы интеллектуального анализа данных
- Алгоритмы оптимизации и принятия решений
- Гибридные алгоритмические подходы

## 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

1. Построение и анализ логических схем.
   Задание: разработать логическую схему для заданной булевой функции
   Методы: минимизация логических функций, построение таблиц истинности
   Результат: готовая логическая схема с доказательством корректности
2. Анализ сложности алгоритмов.
   Задание: оценить временную сложность различных алгоритмов сортировки
   Методы: асимптотический анализ, построение графиков
   Результат: сравнительный анализ эффективности алгоритмов
3. Разработка алгоритма поиска пути
   Задание: реализовать алгоритм A* для поиска оптимального пути
   Методы: графы, поиск в пространстве состояний
   Результат: работающий алгоритм с визуализацией
4. Программирование на Prolog

Задание: написать программу для решения логической задачи
Методы: логическое программирование, рекурсия
Результат: работающая программа с документацией

5. Параллельное программирование
Задание: реализовать параллельный алгоритм сортировки
Методы: многопоточность, распараллеливание
Результат: работающий параллельный алгоритм с анализом эффективности

3.4.2 Лабораторные занятия

1. Реализация логических операций в Python.
Задание: написать программу для вычисления сложных логических выражений
Инструменты: язык Python, библиотеки для работы с логическими выражениями
Результат: работающий код с документацией и тестами
2. Моделирование машины Тьюринга
Задание: реализовать машину Тьюринга для решения конкретной задачи
Инструменты: специализированное ПО для моделирования
Результат: работающая модель с документацией
3. Создание системы принятия решений
Задание: разработать простую экспертную систему
Инструменты: Python, библиотеки для ИИ
Результат: функционирующая система с набором правил
4. Верификация программного обеспечения
Задание: проверить корректность работы программы с помощью логических методов
Инструменты: специализированные средства верификации
Результат: отчет о верификации с исправлениями
5. Обработка больших данных
Задание: разработать алгоритм для обработки датасета
Инструменты: Hadoop, Spark, Python
Результат: работающий алгоритм с анализом производительности

# 4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

## 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 — «Информатика и вычислительная техника», уровень высшего образования — магистратура.
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. N 636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 N 86 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры,

утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. N 636»(Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2016 N 41296).

4. Приказ ректора Московского политехнического университета от 31.08.2017 № 843-ОД о введении в действие положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации в Московском политехническом университете.
5. ГОСТ 7.32-2001 (Отчет о научно-исследовательской работе);
6. ГОСТ Р 7.05-2008 (Библиографическая ссылка);
7. ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

## 4.2 Основная литература


1. Логика : учебное пособие / О. В. Титкова, А. М. Осипова, Л. И. Тогузова, Л. А. Цибизова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 45 с. — ISBN 978-5-7339-2237-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421163
2. Куликов, В. Г. Теория алгоритмов : учебно-методическое пособие / В. Г. Куликов, В. С. Евстратов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2022. — 43 с. — ISBN 978-5-7264-2963-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/262283
3. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447321
4. Авдошин С.М., Набебин А.А. Дискретная математика. Модулярная алгебра, криптография, кодирование. М.: Издательство ДМК, 2017. – 352 с.
5. Набебин А.А. Дискретная математика. М.: Научный мир, 2010. – 512с.
6. Набебин А.А. Сборник заданий по дискретной математике. М.: Научный мир, 2009. – 280с.


## 4.3 Дополнительная литература


1. Вайнштейн, Ю. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Ю. В. Вайнштейн, Т. Г. Пенькова, В. И. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-7638-4076-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157585
2. Абрамов С.А. Лекции о сложности алгоритмов. МЦНМО, 2012. – 248 с.
3. Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике. М.: Изд. отд. Фак. ВМиК МГУ им. М.В.Ломоносова, 2004. 74 с.
4. Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии: Учебное пособие, 2-е изд., испр. и доп. М.: "Гелиос АРВ", 2002. 480с
5. Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. М.: Бином, 2007. – 328 с.
6. Набебин А.А., Кораблин Ю.П. Математическая логика и теория алгоритмов. Научный мир, 2008. – 344 с.

7. Menezes A., van Oorschot P., Vanstone S. Handbook of applied cryptography. CRC Press. 1996. (Доступна в интернете)

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=36833717 – Электронный образовательный ресурс «Логика и алгоритмы»ЭБС Лань (https://e.lanbook.com/)
2. ЭБС IPR SMART (https://www.iprbookshop.ru/)
3. Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов (https://urait.ru/)

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. LibreOffice
3. Свободно распространяемые Интернет-ресурсы (CLAIM).

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научно-образовательный кластер CLAIM (it-claim.ru.)
2. Сайт Института языкознания РАН: www.iling-ran.ru

## 5 Материально-техническое обеспечение

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины следует использовать: материалы по дисциплине, представленные в цифровом виде, Учебно-вычислительные лаборатории с доступом в интернет, вместительностью не менее 30 человек, с наличием соответствующего числа персональных компьютеров, с наличием интерактивной доски/проектора с экраном для реализации возможности подключения персонального компьютера преподавателя.

## 6 Методические рекомендации

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Логика и алгоритмы осуществляется в рамках рабочего учебного плана профиля «Интеллектуальные системы» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Структура и последовательность проведения лекционных занятий по дисциплине в полекционном разрезе излагаемого теоретического материала представлена в разделе 3.3 настоящей рабочей программы.

Тематика семинарских занятий по разделам дисциплины и видам занятий отражена в разделе 3.4 рабочей программы.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по

дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка по пятибалльной системе.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Логика и алгоритмы».

В конце семестра предусмотрено итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины. Примеры тестовых заданий и критерии оценки на экзамене приведены в разделе 7 настоящей рабочей программы.

Перечень литературы и информационных ресурсов, необходимой в ходе преподавания дисциплины, приведен в разделе 4 настоящей рабочей программы.

### 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При подготовке к лекции следует получить необходимую литературу и наглядные пособия по указанию преподавателя. Материал лекции целесообразно записывать на одной стороне тетради, для того чтобы пополнить материал на самостоятельной подготовке из рекомендуемых источников. Материал лекции целесообразно повторять перед очередным занятием.

На семинарских занятиях студенты приобретают умения использовать методы, средства и технологии решения конкретных задач профессиональной деятельности с применением ЭВМ, получают практические навыки разработки программ и осваивают приемы работы в телекоммуникационных сетях. Семинарские занятия и практические работы направлены на изучение средств сбора и регистрации данных и организации их обработки в конкретных системах. Лабораторные и практические работы предусматривают самостоятельную разработку студентами программ с заданной функциональностью. В рамках этих занятий преподаватель проводит анализ типовых ошибок, допущенных при решении поставленных задач, организует рассмотрение наиболее удачных вариантов решений. Студенты привлекаются к разбору и сравнительному анализу предлагаемых вариантов программных реализаций решаемых задач.

## 7 Фонд оценочных средств

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся:

− отчёты по практическим работам;

− подготовка к экзамену.

Отчёты по практическим работам проводятся путём предоставления обучающимися самих файлов работы, а также документа-отчёта о выполненной работе с выводами, содержащими анализ полученных результатов. Оценивается выполненная работа баллами от 0-12. Отчёт должен быть представлен в течение 14 дней после даты занятия по соответствующей теме. Если отчёт представляется позже, то за каждую неделю просрочки снимается 1 балл.

В течение семестра по каждой теме предусмотрен промежуточный тест, оцениваемый баллами от 0 до 12.

В конце семестра предусмотрено итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины, которое оценивается от 0 до 30. Примеры тестовых заданий и критерии оценки на экзамене приведены в разделе 7.3.1 настоящей рабочей программы.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка по пятибалльной шкале. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Логика и алгоритмы».

## 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по данной дисциплине (п. 7.2.1, 7.2.2)

**7.2.1** Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины и формы контроля формирования компетенций

| **Индекс** | **Компетенция** | **Форма контроля** | **Этапы формирования (разделы дисциплины)** |
|---|---|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | **Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты | 1-5 |
| ОПК-1 | Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | **Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты | 1-5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ОПК-2 | Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | **Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты | 1-5 |
| ПК-2 | Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами | **Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты | 1-5 |

**7.2.2** Описание шкалы и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины

| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний, необходимых для анализа проблемной ситуации как системы, осуществления её декомпозиции и определения связей между ее составляющими. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, необходимых для анализа проблемной ситуации как системы, осуществления её декомпозиции и определения связей между ее составляющими, допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, необходимых для анализа проблемной ситуации как системы, осуществления её декомпозиции и определения связей между ее составляющими, допускает незначительные ошибки, неточности. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний необходимых для анализа проблемной ситуации как системы, осуществления её декомпозиции и определения связей между её составляющими, свободно оперирует приобретёнными знаниями. |
| ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а | Обучающийся не умеет определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной | Обучающийся демонстрирует частичное умение определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также частичную способность | Обучающийся умеет определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также способен критически | Обучающийся полностью умеет определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. | ситуации, а также не способен критически оценивать релевантность используемых информационных источников. | критически оценивать релевантность используемых информационных источников, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений. | оценивать релевантность используемых информационных источников, допускает незначительные ошибки, неточности. | ситуации, а также способен критически оценивать релевантность используемых информационных источников, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. | Обучающийся не владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учётом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. | Обучающийся демонстрирует частичное владение методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учётом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами. | Обучающийся владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учётом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации, допускает незначительные ошибки, неточности. | Обучающийся полностью владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учётом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | | | | |
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ИОПК-1.1. Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний математических, естественнонаучных и социально- | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности, допускает | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | экономических методов для использования в профессиональной деятельности | ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний. | профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки, неточности. | использования в профессиональной деятельности, свободно оперирует приобретёнными знаниями. |
| ИОПК-1.2. Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний | Обучающийся не умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний. | Обучающийся демонстрирует частичное умение решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений. | Обучающийся умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний, допускает незначительные ошибки, неточности. | Обучающийся полностью умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ИОПК-1.3. Владеет: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | Обучающийся не владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. | Обучающийся демонстрирует частичное владение навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами. | Обучающийся владеет навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, допускает незначительные ошибки, неточности. | Обучающийся полностью владеет навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |

| ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ИОПК-2.1. Знает: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач, допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач, допускает незначительные ошибки, неточности. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач, свободно оперирует приобретёнными знаниями. |
| ИОПК-2.2. Умеет: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач | Обучающийся не умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. | Обучающийся демонстрирует частичное умение обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений. | Обучающийся умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач, допускает незначительные ошибки, неточности. | Обучающийся полностью умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ИОПК-2.3. Владеет: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с | Обучающийся не владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с | Обучающийся демонстрирует частичное владение методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием | Обучающийся владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных | Обучающийся полностью владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | использование м современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач. | современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами. | информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, допускает незначительные ошибки, неточности. | использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ПК-2. Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами | | | | |
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ИПК 2.1. Знает: методологии разработки ПО и управления; методы и средства организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; методы и программные средства для оценки | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний методологий разработки ПО и управления; методов и средств организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технических документов (стандартов и регламентов), описывающих процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основных принципов и | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методологий разработки ПО и управления; методов и средств организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технических документов (стандартов и регламентов), описывающих процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основных принципов и методов управления персоналом; методов и программных средств для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ. Допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методологий разработки ПО и управления; методов и средств организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технических документов (стандартов и регламентов), описывающих процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основных принципов и методов управления персоналом; методов и программных средств для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ. Допускает незначительные ошибки, неточности. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методологий разработки ПО и управления; методов и средств организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технических документов (стандартов и регламентов), описывающих процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основных принципов и методов управления персоналом; методов и программных |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ. | методов управления персоналом; методов и программных средств для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ. | | | средств для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ. Свободно оперирует приобретёнными знаниями. |
| ИПК 2.2. Умеет: применять методологии разработки программного обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала. | Обучающийся не умеет применять методологии разработки программного обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, | Обучающийся демонстрирует частичное умение применять методологии разработки программного обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала. Допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений. | Обучающийся умеет применять методологии разработки программного обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала. Допускает незначительные ошибки, неточности. | Обучающийся полностью умеет применять методологии разработки программного обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала. Свободно |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | методы оценки квалификации персонала. | | | оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ИПК 2.3. Владеет: методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно используемых модулей, областей применения процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПО; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала. | Обучающийся не владеет методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно используемых модулей, областей применения процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПО; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала. | Обучающийся демонстрирует частичное владение методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно используемых модулей, областей применения процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПО; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала. Допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами. | Обучающийся владеет методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно используемых модулей, областей применения процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПО; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала. Допускает незначительные ошибки, неточности. | Обучающийся полностью владеет методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно используемых модулей, областей применения процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПО; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала. Свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |

## 7.3 Оценочные средства

### 7.3.1 Текущий контроль

Критерии оценки работы обучающегося на практических работах (формирование компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2):

**0 баллов**

Обучающийся не выполнил практическую работу и не предоставил отчет.

**1-3 балла**

Обучающийся допустил существенные ошибки при выполнении практической работы и не внес исправления в отчет по практической работе после замечания преподавателя.

**4-6 баллов**

Обучающийся выполнил практическую работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения. Допускаются неточности в ходе выполнения практической работы, которые были частично исправлены обучающимся после проверки преподавателем.

**7-8 баллов**

Обучающийся выполнил практическую работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения, допустил неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

**9-10 баллов**

Обучающийся выполнил практическую работу, предоставил отчет вовремя. Допускаются незначительные неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

**11-12 баллов**

Обучающийся без ошибок выполнил практическую работу, предоставил отчет вовремя.

Если отчет представляется позже установленного срока, то за каждую неделю просрочки снимается 1 балл от максимального, полученного за выполнение работы.

**Примеры тестовых заданий:**

1. Какое логическое выражение всегда истинно?
   - ○ $A \wedge \neg A$
   - ● $A \vee \neg A$
   - ○ $A \rightarrow \neg A$
   - ○ $A \leftrightarrow \neg A$

2. Что такое машина Тьюринга?
   - ○ Физический компьютер
   - ● Математическая модель вычислений
   - ○ Язык программирования
   - ○ Алгоритм сортировки

3. Какой алгоритм используется для поиска кратчайшего пути в графе?
   - ● Алгоритм Дейкстры
   - ○ Алгоритм Кнута
   - ○ Алгоритм Хоара
   - ○ Алгоритм Тьюринга

4. Что такое предикат в математической логике?
   - ○ Логическая операция
   - ● Высказывание с переменными
   - ○ Булева функция
   - ○ Математическое выражение

5. Какой класс сложности имеет задача факторизации?

- ○ P
- ○ NP
- ○ NP-complete
- ● BQP

6. Что такое логическое программирование?
   - ○ Программирование на языке C++
   - ● Программирование на языке Prolog
   - ○ Программирование на языке Python
   - ○ Программирование на языке Java

7. Какой метод используется для доказательства алгоритмической неразрешимости?
   - ○ Метод перебора
   - ● Метод диагонализации
   - ○ Метод индукции
   - ○ Метод подстановки

8. Что такое квантовый бит (кубит)?
   - ○ Элемент памяти в классическом компьютере
   - ● Элемент памяти в квантовом компьютере
   - ○ Логическая операция
   - ○ Алгоритм шифрования

9. Какой алгоритм используется для машинного обучения?
   - ○ Алгоритм сортировки
   - ● Алгоритм кластеризации
   - ○ Алгоритм сжатия данных
   - ○ Алгоритм шифрования

10. Что такое верификация программного обеспечения?
    - ○ Тестирование программы
    - ● Доказательство корректности программы
    - ○ Отладка программы
    - ○ Оптимизация программы

11. Какой тип данных используется в Prolog?
    - ○ Целые числа
    - ● Структуры данных
    - ○ Строки
    - ○ Матрицы

12. Что такое параллельный алгоритм?
    - ○ Алгоритм, работающий на одном процессоре
    - ● Алгоритм, работающий на нескольких процессорах одновременно
    - ○ Алгоритм, работающий последовательно
    - ○ Алгоритм, работающий в реальном времени

13. Какой метод используется для оптимизации алгоритмов?
    - ○ Метод перебора
    - ● Метод динамического программирования
    - ○ Метод случайного поиска
    - ○ Метод полного перебора

14. Что такое вычислимая функция?
    - ○ Функция, которую можно вычислить на калькуляторе
    - ● Функция, которую можно вычислить на компьютере
    - ○ Функция, которую можно вычислить вручную
    - ○ Функция, которую можно вычислить аналитически

15. Какой алгоритм используется для обработки естественного языка?
    - ○ Алгоритм сортировки
    - ● Алгоритм машинного перевода
    - ○ Алгоритм сжатия данных
    - ○ Алгоритм шифрования

16. Что такое логическое следствие?
    - ● Результат логического вывода
    - ○ Результат математического вычисления
    - ○ Результат физического эксперимента
    - ○ Результат статистического анализа

17. Какой класс сложности имеет задача коммивояжера?
    - ○ P
    - ○ NP
    - ● NP-complete
    - ○ BQP

18. Что такое распределенный алгоритм?
    - ○ Алгоритм, работающий на одном компьютере
    - ● Алгоритм, работающий на нескольких компьютерах
    - ○ Алгоритм, работающий последовательно
    - ○ Алгоритм, работающий в реальном времени

19. Какой метод используется для верификации программ?
    - ○ Метод тестирования
    - ● Метод формальных доказательств
    - ○ Метод отладки
    - ○ Метод профилирования

20. Что такое логическая модель?
    - ○ Математическая модель
    - ○ Модель данных
    - ○ Модель вычислений
    - ● Модель рассуждений

**7.3.2 Промежуточная аттестация**

Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2):

**«Отлично»**

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

**«Хорошо»**

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

**«Удовлетворительно»**

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

**«Неудовлетворительно»**

Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

**Примерный перечень вопросов для оценки качества освоения дисциплины на экзамене:**

1. Основные понятия и определения математической логики. Логические операции и их свойства.
2. Булева алгебра и булевы функции: определение, основные свойства, применение.
3. Исчисление высказываний: аксиомы, правила вывода, теоремы.
4. Исчисление предикатов: кванторы, предикатные формулы, интерпретации.
5. Методы доказательства логических теорем. Формальные системы.
6. Логические модели и их применение в информатике.
7. Понятие алгоритма и его формальные модели.
8. Машина Тьюринга: определение, модификации, применение.
9. Вычислимые функции и их свойства.
10. Сложность вычислений и классы сложности.
11. Алгоритмическая неразрешимость: основные понятия и примеры.
12. Методы доказательства алгоритмической неразрешимости.
13. Алгоритмы поиска: классификация, основные методы, применение.
14. Методы решения комбинаторных задач в ИИ.
15. Алгоритмы машинного обучения: основные подходы и методы.

16. Алгоритмы обработки естественного языка.
17. Алгоритмы компьютерного зрения.
18. Алгоритмы принятия решений в ИИ.
19. Алгоритмы планирования и управления.
20. Язык Prolog: основные конструкции и принципы программирования.
21. Логические методы верификации программ.
22. Формальные методы спецификации программного обеспечения.
23. Моделирование и анализ систем с помощью логических методов.
24. Логические методы тестирования.
25. Аксиоматический подход к верификации программ.
26. Методы доказательства корректности алгоритмов.
27. Параллельные алгоритмы: принципы построения и оптимизации.
28. Распределенные алгоритмы: особенности реализации и применения.
29. Квантовые алгоритмы: основные принципы и примеры.
30. Алгоритмы обработки больших данных.
31. Алгоритмы интеллектуального анализа данных.
32. Алгоритмы оптимизации и принятия решений.
33. Гибридные алгоритмические подходы в современных системах.
34. Применение логических методов в системах поддержки принятия решений.
35. Формальные языки и грамматики в контексте алгоритмических решений.
36. Анализ и автоматическая обработка данных с использованием логических методов.
37. Применение алгоритмов в диалоговых интеллектуальных системах.
38. Современные методы сортировки и поиска информации.
39. Алгоритмические основы ситуационных систем.
40. Применение логических методов в медицинских информационных системах.