Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

кафедра прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

# Б1.О.11.02 Системы искусственного интеллекта

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки:

**05.03.05 Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль)
**«Авиационная метеорология»**

Уровень:
**Бакалавриат**

Форма обучения
**Очная**

Руководитель ОПОП
_____Ермакова Т.С.

Утверждаю
Проректор по учебной работе
_____ Верещагина Н.О.

Рекомендована решением
Ученного совета института Информационных
систем и геотехнологий
26.09.2023, протокол №10

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
28.06.2023, протокол №6
И.о. зав. кафедрой _____ Истомин Е.П.

Автор-разработчик:
к.т.н. Сидоренко А. Ю

Санкт– Петербург
2023

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2024/2025 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры метеорологических прогнозов 07.06.2024 № 13

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2025/2026 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры метеорологических прогнозов 12.05.2025 № 11

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2026/2027 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры метеорологических прогнозов 27.08.2026 № 1

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать общепрофессиональную компетенцию в области современных информационных технологий, используя системы искусственного интеллекта (СИИ), для решения задач в сфере авиационной метеорологии.

Задачи:

1. Сформировать знание:
- теоретических основ информатики, систем искусственного интеллекта (СИИ), аналитики и информационно-технологических систем;
- базовых знаний в области информационно-технологических систем, цифрового общества, СИИ;
- базовых понятий работы и устройства СИИ.

2. Сформировать умение:
- применять базовые принципы построения поисковых запросов в информационных системах (ИС), в том числе при работе с базами данных (БД), используя СИИ;
- определять основные критерии цифрового общества, выбирать методы работы с информацией, используя системы искусственного интеллекта;
- использовать СИИ при решении задач профессиональной деятельности.

3. Сформировать владение:
- базовыми навыками работы с программным обеспечением в сфере ИС, СИИ, поисковых машин, БД, прикладных и аналитических ИС, включая системы искусственного интеллекта;
- базовыми навыками использования программного обеспечения и СИИ для обработки информации в целях развития цифрового общества;
- базовыми навыками алгоритмизации и программирования для реализации основного функционала СИИ.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин основной образовательной программы, изучается в 4 семестре для освоения общепрофессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Математика», «Физика», «Прикладная математика», «Прикладная физика», «Вычислительная математика» «Теория вероятностей и математическая статистика», «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности», «Статика и термодинамика атмосферы», «Радиация в атмосфере».

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Математика», «Физика», «Прикладная математика», «Прикладная физика», «Теоретическая механика», «Иностранный язык».

Изучается параллельно в 4 семестре с такими дисциплинами как:

«Вычислительная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Введение в информационные технологии», «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности».

Дисциплина необходима для изучения дисциплин: «Основы проектной деятельности в профессиональной сфере», «Прогнозирование состояния атмосферы в целях обеспечения безопасности полетов», «Анализ, прогноз и визуализация метеорологической информации», «Использование спутниковой информации для метеорологического

обеспечения авиации», «Оценка состояния атмосферы и передача информации о метеорологических параметрах», «Оценка влияния состояния атмосферы на безопасность полётов и передача информации авиационным подразделениям», «Метеорологическое обеспечение безопасности полётов», «Метеорологическое обеспечение безопасности взлёта и посадки воздушных судов», «Влияние региональных атмосферных процессов на авиационную деятельность», «Анализ местных особенностей в целях обеспечения авиации», «Метеорологическое обслуживание авиации», «Информационное метеорологическое обеспечение авиационных подразделений».

**3. Перечень планируемых результатов обучения**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-6.

Таблица 1. Компетенции

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции | Результаты обучения |
|---|---|---|
| ОПК-6 - Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем. | ОПК-6.1. Знает подходы к решению профессиональных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем<br><br>ОПК-6.2. Умеет решать прикладные задачи с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем<br><br>ОПК-6.3. Владеет методами разработки и внедрения информационных систем для мониторинга и прогнозирования гидрометеорологических явлений, включая настройку и оптимизацию программного обеспечения для конкретных задач профессиональной деятельности. | Знать:<br>– теоретические основы информатики, систем искусственного интеллекта (СИИ), аналитики и информационно-технологических систем;<br>– базовые знания в области информационно-технологических систем, цифрового общества, СИИ;<br>– базовые понятия работы и устройства СИИ.<br>Уметь:<br>– применять базовые принципы построения поисковых запросов в информационных системах (ИС), в том числе при работе с базами данных (БД), используя СИИ;<br>– определять основные критерии цифрового общества, выбирать методы работы с информацией, используя системы искусственного интеллекта;<br>– использовать СИИ при решении задач профессиональной деятельности.<br>Владеть:<br>– базовыми навыками работы с программным обеспечением в сфере ИС, СИИ, поисковых машин, БД, прикладных и аналитических ИС, включая системы |

| | | |
|---|---|---|
| | | искусственного интеллекта;<br>– базовыми навыками использования программного обеспечения и СИИ для обработки информации в целях развития цифрового общества;<br>– базовыми навыками алгоритмизации и программирования для реализации основного функционала СИИ. |

## 4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

| Объём дисциплины | Очная форма обучения | |
|---|---|---|
| | 4 Семестр | Итого |
| Зачётные единицы | 3 | 3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего: | 71 | 71 |
| в том числе: | - | - |
| лекции | - | - |
| занятия семинарского типа: | 70 | 70 |
| практические занятия | 36 | 36 |
| лабораторная работа | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего: | 36,84 | 36,84 |
| в том числе: | - | - |
| курсовая работа | - | - |
| контрольная работа | - | - |
| Контроль: | 1,16 | 1,16 |
| в том числе: | | |
| текущий контроль успеваемости | 1,0 | 1,0 |
| промежуточная аттестация | 0,16 | 0,16 |
| Всего часов: | 108 | 108 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет | Зачет |

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

| № | Тема дисциплины | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. | Формы текущего | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---|---|---|---|---|

| | | Лекции | Лабораторная работа | Практические занятия | СРС | контроля успеваемости | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Тема 1<br>Основные концепции и понятие искусственного интеллекта. | 0 | 2 | 2 | 2 | Устная защита результатов практической работы, тестирование | ОПК-6 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.3 |
| 2. | Тема 2<br>Основы машинного обучения (Machine Learning, ML). | 0 | 4 | 4 | 4 | Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование | ОПК-6 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.3 |
| 3. | Тема 3<br>Регрессия. Общий подход и описание алгоритма. | 0 | 4 | 4 | 4 | Устная защита результатов лабораторной и практической работы, тестирование | ОПК-6 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.3 |
| 4. | Тема 4<br>Бинарная классификация. Общий подход и описание алгоритма. | 0 | 4 | 4 | 4 | Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование | ОПК-6 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.3 |
| 5. | Тема 5<br>Кластеризация. Общий подход и описание алгоритма. | 0 | 4 | 4 | 4 | Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование | ОПК-6 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.3 |
| 6. | Текущий контроль успеваемости – 1,0 | | | | | | | |
| 7. | Тема 6<br>Работа с данными. Подготовка, обработка и анализ данных. | 0 | 4 | 4 | 4 | Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование | ОПК-6 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.3 |
| 8. | Тема 7<br>Общие сведения о компьютерном зрении. Принципы распознавания образов. | 0 | 2 | 2 | 2 | Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование | ОПК-6 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.3 |
| 9. | Тема 8<br>Общие сведения об обработке естественного языка. Машинный перевод. | 0 | 2 | 4 | 4 | Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование | ОПК-6 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.3 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10. | Тема 9<br>Глубокое обучение и нейронные сети. | 0 | 4 | 4 | 4 | Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование | ОПК-6 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.3 |
| 11. | Тема 10<br>Общие сведения о сверточных и генеративных нейросетях. | 0 | 4 | 4 | 4,84 | Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование | ОПК-6 | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ОПК-6.3 |
| 12. | Промежуточная аттестация – 0,16 | | | | | | | |
| | Итого | - | 34 | 36 | 36,84 | - | - | - |
| | Всего часов: 108 | | | | | | | |

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

| № | Наименование темы дисциплины | Содержание | Компетенция |
|---|---|---|---|
| 1 | Тема 1. Основные концепции и понятие искусственного интеллекта | Основы искусственного интеллекта. Исторический контекст. Нейронные сети и основные элементы. Общие сведения о технологиях искусственного интеллекта. Трудности и риски при использовании ИИ. Общие сведения об ответственной ИИ. | ОПК-6 |
| 2 | Тема 2. Основы машинного обучения (Machine Learning, ML) | Что такое машинное обучение. Исторический контекст. Типы машинного обучения. Основные алгоритмы машинного обучения. Оценка качества моделей. | ОПК-6 |
| 3 | Тема 3. Регрессия. Общий подход и описание алгоритма | Основные понятия. Линейная регрессия и логистическая регрессия. Типы, задачи и принцип работы алгоритма. Однофакторная линейная регрессия. Регрессионный анализ. Нелинейная регрессия. Парная линейная регрессия. Примеры использования. | ОПК-6 |
| 4 | Тема 4. Бинарная классификация. Общий подход и описание алгоритма | Основные понятия. Бинарный линейный классификатор. Линейная модель классификации. Логистическая регрессия. Наивный байесовский алгоритм. Построение деревьев решений. | ОПК-6 |
| 5 | Тема 5. Кластеризация. Общий подход и описание алгоритма. | Основные понятия и описание алгоритмов кластеризации. Алгоритм K-ближайших соседей и K-средних. Иерархические, плотностные, сетевые, модельные методы. Концептуальная кластеризация | ОПК-6 |
| 6 | Тема 6. Работа с данными. Подготовка, обработка и анализ данных | Основные понятия. Этапы подготовки данных. Методы подготовки данных. Лакуны в данных. Корреляция и мультиколлинеарность. Избыточность данных. Метод главных компонент. Нормализация и стандартизация. Кодирование категориальных признаков. Разделение на обучающую и тестовую выборки. | ОПК-6 |
| 7 | Тема 7. Общие сведения о компьютерном зрении. Принципы распознавания образов | Основные понятия. Обработка изображений. Использование фильтров. Машинное обучение и компьютерное зрение. Трансформеры и мультимодальные модели. | ОПК-6 |

| № | Наименование темы дисциплины | Содержание | Компетенция |
|---|---|---|---|
| | Тема 8. Общие сведения об обработке естественного языка. Машинный перевод | Основные понятия. Анализ текста. Машинное обучение для классификации текста. Семантические модели языка. Перевод с одного языка на другой. Буквальный и семантический перевод. Перевод текста и речи. | ОПК-6 |
| | Тема 9. Глубокое обучение и нейронные сети. | Основные понятия. Взаимосвязь между искусственным интеллектом, машинным обучением и глубоким обучением. Искусственный нейрон. Архитектура простой нейронной сети. Примеры функций активации. Процесс обучения. Прямое распространение, Обратное распространение и Градиентный спуск. Глубокое обучение: Проблемы и вызовы. | ОПК-6 |
| | Тема 10. Общие сведения о сверточных и генеративных нейросетях. | Основные понятия. Краткий обзор типов нейронных сетей и их архитектура: сверточные нейронные сети (CNN), RNN, GAN, FNN, SOM, LSTM. Применение сверточных нейросетей. Генеративные соперничающие сети (GAN), структура и принцип работы GAN. Практические советы по работе с CNN и GAN. | ОПК-6 |

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий

| № темы дисциплины | Тематика практических занятий | Всего часов | В том числе часов самостоятельной подготовки |
|---|---|---|---|
| 1 | Практическая работа № 1. Основные концепции и понятие искусственного интеллекта. | 3 | 1 |
| 2 | Практическая работа № 2-3. Основы машинного обучения (Machine Learning, ML) | 6 | 2 |
| 3 | Практическая работа № 4-5. Регрессия. Общий подход и описание алгоритма. | 6 | 2 |
| 4 | Практическая работа № 6-7. Бинарная классификация. Общий подход и описание алгоритма | 6 | 2 |
| 5 | Практическая работа № 8-9. Кластеризация. Общий подход и описание алгоритма. | 6 | 2 |
| 6 | Практическая работа № 10-11. Работа с данными. Подготовка, обработка и анализ данных. | 6 | 2 |
| 7 | Практическая работа № 12. Общие сведения о компьютерном зрении. Принципы распознавания образов. | 4 | 2 |
| 8 | Практическая работа № 13. Общие сведения об обработке естественного языка. Машинный перевод. | 4 | 2 |
| 9 | Практическая работа № 14-15. Глубокое обучение и нейронные сети. | 6 | 2 |
| 10 | Практическая работа № 16-17. Общие сведения о сверточных и генеративных нейросетях | 5 | 1 |
| | Всего: | 52 | 18 |

Таблица 6. Содержание лабораторных занятий

| № темы дисциплины | Тематика лабораторных занятий | Всего часов | В том числе часов самостоятельной подготовки |
|---|---|---|---|
| 1 | Лабораторная работа № 1. Основные концепции и понятие искусственного интеллекта. | 3 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Лабораторная работа № 2-3. Основы машинного обучения (Machine Learning, ML) | 6 | 2 |
| 3 | Лабораторная работа № 4-5. Регрессия. Общий подход и описание алгоритма. | 6 | 2 |
| 4 | Лабораторная работа № 6-7. Бинарная классификация. Общий подход и описание алгоритма | 6 | 2 |
| 5 | Лабораторная работа № 8-9. Кластеризация. Общий подход и описание алгоритма. | 6 | 2 |
| 6 | Лабораторная работа № 10-11. Работа с данными. Подготовка, обработка и анализ данных. | 6 | 2 |
| 7 | Лабораторная работа № 12. Общие сведения о компьютерном зрении. Принципы распознавания образов. | 4 | 2 |
| 8 | Лабораторная работа № 13-14. Общие сведения об обработке естественного языка. Машинный перевод. | 6 | 2 |
| 9 | Лабораторная работа № 15-16. Глубокое обучение и нейронные сети. | 6 | 2 |
| 10 | Лабораторная работа № 17-18. Общие сведения о сверточных и генеративных нейросетях | 5,84 | 1,84 |
| | Всего: | 54,84 | 18,84 |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Системы искусственного интеллекта» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=1262

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 7. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

| Учет успеваемости | Количество баллов |
|---|---|
| − Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр | 100 |
| − Максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля: | 100 |
| в том числе максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации | 20 |

### 6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

### 6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Форма проведения зачета: устный ответ на один вопрос в билете.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 8. Распределение баллов по видам учебной работы

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы | Баллы |
|---|---|
| Текущий контроль: | 0-100 |
| в том числе промежуточная аттестация | 0-20 |
| Итого: | 100 |

Таблица 8.1. Распределение баллов по текущему контролю

| № | Вид работ | Min | Max |
|---|---|---|---|
| | 1. Обязательная часть | | |
| 1.1 | Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний | 2 | 4 |
| 1.1.1 | Тест<br>(Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов) | 2 | 4 |
| 1.2 | Выполнение лабораторных работ №1-18: | 16 | 36 |
| 1.2.1 | Лабораторная работа № 1. Основные концепции и понятие искусственного интеллекта. | 0 | 1 |
| 1.2.2 | Лабораторная работа № 2-3. Основы машинного обучения (Machine Learning, ML) | 1 | 2 |
| 1.2.3 | Лабораторная работа № 4-5. Регрессия. Общий подход и описание алгоритма. | 1 | 2 |
| 1.2.4 | Лабораторная работа № 6-7. Бинарная классификация. Общий подход и описание алгоритма | 1 | 2 |
| 1.2.5 | Лабораторная работа № 8-9. Кластеризация. Общий подход и описание алгоритма. | 1 | 2 |
| 1.2.6 | Лабораторная работа № 10-11. Работа с данными. Подготовка, обработка и анализ данных. | 1 | 2 |
| 1.2.7 | Лабораторная работа № 12. Общие сведения о компьютерном зрении. Принципы распознавания образов. | 1 | 2 |
| 1.2.8 | Лабораторная работа № 13-14. Общие сведения об обработке естественного языка. Машинный перевод. | 1 | 2 |
| 1.2.9 | Лабораторная работа № 15-16. Глубокое обучение и нейронные сети. | 1 | 2 |
| 1.2.10 | Лабораторная работа № 17-18. Общие сведения о сверточных и генеративных нейросетях | 0 | 1 |
| 1.3 | Выполнение практических работ №1-17: | | 30 |
| 1.3.1 | Практическая работа № 1. Основные концепции и понятие искусственного интеллекта. | 0 | 1 |
| 1.3.2 | Практическая работа № 2-3. Основы машинного обучения (Machine Learning, ML) | 1 | 2 |
| 1.3.3 | Практическая работа № 4-5. Регрессия. Общий подход и описание алгоритма. | 1 | 2 |
| 1.3.4 | Практическая работа № 6-7. Бинарная классификация. Общий подход и описание алгоритма | 1 | 2 |
| 1.3.5 | Практическая работа № 8-9. Кластеризация. Общий подход и описание алгоритма. | 1 | 2 |
| 1.3.6 | Практическая работа № 10-11. Работа с данными. Подготовка, обработка и анализ данных. | 1 | 2 |
| 1.3.7 | Практическая работа № 12. Общие сведения о компьютерном зрении. Принципы распознавания образов. | 1 | 2 |
| 1.3.8 | Практическая работа № 13. Общие сведения об обработке естественного языка. Машинный перевод. | 1 | 2 |
| 1.3.9 | Практическая работа № 14-15. Глубокое обучение и нейронные сети. | 1 | 2 |
| 1.3.10 | Практическая работа № 16-17. Общие сведения о сверточных и генеративных нейросетях | 0 | 1 |
| Итого баллов по обязательной части | | 18 | 40 |
| 2. | Вариативная часть | | |
| 2.1 | Тренировочные задания: | | |
| 2.1.1 | задание 1 | 0,1 | 0,1 |
| 2.2 | Тест (базовый уровень сложности) | | |
| 2.2.1 | тест | 3 | 5 |
| 2.3 | Тест (продвинутый уровень сложности) | | |
| 2.3.1 | тест | 2 | 10 |
| 2.4 | Научный доклад на студенческой конференции | 5 | 5 |
| 2.5 | Участие в олимпиаде | 5 | 10 |
| 2.5.1 | участие | 5 | 5 |
| 2.5.2 | призер | 10 | 10 |
| 2.6 | Публикация в индексируемом журнале | 10 | 10 |
| 2.6.1 | совместно с преподавателем | 5 | 5 |
| 2.6.2 | самостоятельно | 10 | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.7 | Участие в стартап-проекте «…» | 20 | 20 |
| 2.8 | Акселерационная программа «Акселератор «Гидромет»» | 20 | 40 |
| 2.8.1 | участие | 20 | 20 |
| 2.8.2 | грант | 40 | 40 |
| | Промежуточная аттестация по дисциплине | 0 | 20 |
| Итого баллов по вариативной части | | 22 | 60 |
| Итого баллов по дисциплине | | 40 | 100 |

Таблица 8.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

| Оценка | Баллы |
|---|---|
| Зачтено | 40-100 |
| Не зачтено | 0-39 |

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Системы искусственного интеллекта».

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/474429

2. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы: учебное пособие для вузов / В. М. Иванов; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472061

3. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452137

4. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470241

5. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469517

6. Управление программными проектами: учебное пособие для вузов / В. Е. Гвоздев [и др.]; под редакцией Р. Ф. Маликова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14329-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/477333

7. Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов/Сидоркина И.Г.М.: Кнорус, 2014. - 245 с.: ил. - Библиогр.: с. 244-245. - ISBN 978-5-406-03503-0.

8. А. Ю. Сидоренко Технологии искусственного интеллекта в геоинформационных системах / А. Ю. Сидоренко, С. Ю. Степанов, Я. А. Петров [и др.] // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. – 2019. – № 3(35). – С. 115-122. – EDN PXETFE.

9. Берджесс, Э. Искусственный интеллект - для вашего бизнеса: практическое руководство / Э. Берджесс. - Москва: Интеллектуальная Литература, 2021. - 232 с. - ISBN 9-785-907274-81-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1842395

10. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00475-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490026

Дополнительная литература

1. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00475-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490026

2. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем: учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/467479

3. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 113 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472111

4. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00492-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450339

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/
2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/
3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gb.ru/
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillbox.ru/
5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillfactory.ru/

6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/

7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Astra linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://astralinux.ru/

2. Операционная система: Alt linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.basealt.ru/alt-education/

3. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://browser.yandex.ru/

4. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/

5. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://farmanager.com/

6. Офисный пакет: OpenOffice [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.openoffice.org/ru/

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.opennet.ru/

2. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.computerra.ru/

3. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://scientificrussia.ru/

4. Сетевое издание «CNews» («СиНьюс») [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.cnews.ru/

5. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.it-world.ru/

6. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gramota.ru/

7. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.garant.ru/

8. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.csr.ru/ru/research/

2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.scopus.com/

3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webofscience.com/

4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia

5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://n-t.ru/

6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/statistic

7. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/

8. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urait.ru/

9. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/

10. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Университет располагает материально-технической базой, представляющей собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения практического занятий - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

## 10.Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## 11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.