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 от 07.06.2024 № 13

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 ОПК-6.2. Умеет решать прикладные задачи с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем 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: – теоретические основы информатики, систем искусственного интеллекта (СИИ), аналитики и информационно-технологических систем; – базовые знания в области информационно-технологических систем, цифрового общества, СИИ; – базовые понятия работы и устройства СИИ. Уметь: – 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. Владеть: – 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.

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 Основные концепции и понятие искусственного интеллекта.	0	2	2	2	Устная защита результатов практической работы, тестирование	ОПК-6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.	Тема 2 Основы машинного обучения (Machine Learning, ML).	0	4	4	4	Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование	ОПК-6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Тема 3 Регрессия. Общий подход и описание алгоритма.	0	4	4	4	Устная защита результатов лабораторной и практической работы, тестирование	ОПК-6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Тема 4 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 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.	Тема 5 Кластеризация. Общий подход и описание алгоритма.	0	4	4	4	Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование	ОПК-6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Текущий контроль успеваемости – 1,0							
7.	Тема 6 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 ОПК-6.2 ОПК-6.3
8.	Тема 7 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 ОПК-6.2 ОПК-6.3
9.	Тема 8 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 ОПК-6.2 ОПК-6.3

10.	Тема 9 Глубокое обучение и нейронные сети.	0	4	4	4	Устная защита результатов лабораторной работы и практической работы, тестирование	ОПК-6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
11.	Тема 10 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 ОПК-6.2 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 (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.