

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

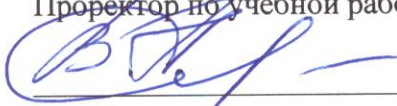
Форма обучения
Очная

Руководитель ОПОП

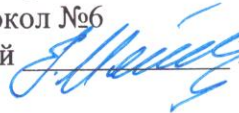
 Ермакова Т.С.

Утверждаю

Проректор по учебной работе

 Верещагина Н.О.

Рекомендована решением
Ученого 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

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 К-ближайших соседей и К-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 рекомендациях 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 рекомендациях 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. Загоруйко, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загоруйко, Г. Б. Загоруйко. — 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 аудитория 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 аудитория для проведения практических 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.

