



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кубанский государственный университет» в г. Славянске-на-Кубани
Факультет математики, информатики, биологии и технологий
Кафедра математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по работе с факультетами

«31» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) Информатика

Форма обучения заочная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 121, зарегистрировано в Минюсте России 15.03.2018 № 50362.

Программу составил:

Письменный Р.Г.
доцент кафедры математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических дисциплин,
кандидат физико-математических наук



Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта» утверждена на заседании кафедры математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин

протокол № 10 от 03.05.2024 г.

Зав. кафедрой математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических
дисциплин Радченко С. А.,



Утверждена на заседании учебно-методического совета филиала,
протокол № 09 от 16.05.2024 г.

Председатель УМС филиала Поздняков С. А.



Репензенты

Для документов
ИНН 23-070597 ОГРН 1022304840000

Шестак Э.А., директор МАОУ СОШ № 17 им. Героя Советского Союза генерал-майора В.В. Колесника г. Славянска-на-Кубани МО Славянский район



Пушечкин Н.П., доцент каф. МИЕНиОД,
КубГУ филиал в г.Славянске-на-Кубани

Содержание

Содержание.....	3
1 Цели и задачи изучения дисциплины.....	5
1.1 Цель освоения дисциплины.....	5
1.2 Задачи дисциплины.....	5
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
2 Структура и содержание дисциплины	6
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ	6
2.2 Структура дисциплины.....	6
2.3 Содержание разделов дисциплины	7
2.3.1 Занятия лекционного типа.....	7
2.3.2 Занятия семинарского типа	7
2.3.3 Лабораторные занятия	8
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ.....	8
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
3 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.....	10
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций	10
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий	11
3.3 Образовательные технологии при проведении лабораторных занятий.....	11
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации....	12
4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости обучающихся	12
4.1.2 Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации....	13
4.1.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы....	14
4.1.3.1 Примерные тестовые задания для текущей аттестации	14
4.1.3.5 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации.....	18
4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	19
5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий	20
5.1 Учебная литература.....	20
5.2 Периодические издания.....	21
5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	21
5.3.1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС).....	21
5.3.2. Профессиональные базы данных.....	21
5.3.3. Информационные справочные системы	22
5.3.4. Ресурсы свободного доступа.....	22
5.3.5. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:	22
6 Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	23

6.1 Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся	23
7 Материально-техническое обеспечение по дисциплине	24

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Формирование системы понятий, знаний и умений в области технологий искусственного интеллекта; о достижениях в развитии технических и программных средств; содействие становлению профессиональной компетентности студентов через использование современных методов и средств обработки информации при решении педагогических задач. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с рассмотрением основных понятий искусственного интеллекта: методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; основ автоматизации решения задач; методов анализа данных, математического моделирования и принятия решений применительно к решению задач в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

- раскрыть обучающимся теоретические и практические основы знаний в области технологий искусственного интеллекта;
- показать студентам возможности современных технических и программных средств для профессионального решения задач;
- сформировать у студентов практические навыки работы с информацией при обработке ее посредством систем искусственного интеллекта;
- развить навыки информационной культуры будущего бакалавра, необходимые для дальнейшего самообучения в условиях непрерывного развития и совершенствования информационных технологий.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к обязательной части, Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе.

Для ее освоения слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках программы средней школы, а также знаниями в области педагогики, психологии, лингвистики, информатики

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ИОПК-9.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий	Обладает базовыми знаниями в области современных информационных технологий (классификация, функциональные возможности, пути развития) Знает методы работы нейронных сетей Умеет использовать программное обеспечение для ведения учета, систематизации и анализа данных, составления баз данных
ИОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Демонстрирует базовые знания современных цифровых, в том числе систем искусственного интеллекта и использует их для создания специальных программных приложений Умеет работать со специализированным программным обеспечением для сбора информации и инструментарием прогнозирования в педагогическом менеджменте

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		3	4	
Контактная работа, в том числе:	6,2	2	4,2	
Аудиторные занятия (всего) :	6	2	4	
Занятия лекционного типа	2	2		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	6		4	
Лабораторные занятия				
Иная контактная работа:	0,2		0,2	
Контроль самостоятельной работы (КСР)				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2		0,2	
Самостоятельная работа (всего)	62	34	28	
В том числе:				
Курсовая работа (подготовка и написание)				
Проработка учебного (теоретического) материала	32	24	18	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) и домашних заданий	20	10	10	
Подготовка к текущему контролю				
Контроль:	3,8			
Подготовка к зачету	3,8		3,8	
Общая трудоемкость	час.	72	36	36
	В том числе контактная работа	6,2	2	4,2
	зачетных ед.	2	1	1

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение в теорию искусственного интеллекта. Модели знаний	11	0,5	0,5	-	10
2.	Вывод знаний. Четкий вывод. Вывод в условиях неопределенности	21,5	0,5	1	-	20
3.	Инженерия знаний. Методы извлечения знаний. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации, регрессии и прогнозирования	38	1,0	1,5	-	32
	ИТОГО по разделам дисциплины	68	2	4	-	62
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	3,8				-
	Общая трудоемкость по дисциплине	72	2	4	-	62

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СР – самостоятельная работа студента, ИКР – иная контактная работа.

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение в теорию искусственного интеллекта. Модели знаний	<p>Лекция №1. Основные понятия искусственного интеллекта. Понятие. Информация. Интеллект. Искусственный интеллект. Экспертные системы. Нейронные сети.</p> <p>Модели знаний. Данные и знания. Классификация знаний. Модели представления знаний</p> <p>Типовые формы представления знаний. Логическая форма представления знаний. Продукционная форма представления знаний. Сетевые формы представления знаний. Представление знаний в виде фреймов. Представление знаний в виде онтологий</p>	Т
2	Вывод знаний. Четкий вывод. Вывод в условиях неопределенности	<p>Четкий вывод. Проблемы и задачи. Решение задач, представленных в пространстве состояний. Метод сведения исходной задачи к подзадачам. Решение логических задач методом прямого вывода. Решение логических задач методом логического вывода. Решение логических задач методом доказательства</p> <p>Вывод в условиях неопределенности. Неопределенность. Вывод знаний в условиях физической неопределенности. Вывод в условиях нечеткости. Нечеткие множества (Понятие нечеткого множества. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Нечеткие и лингвистические переменные. О построении функций принадлежности. Основы нечеткой логики. Элементы нечетких алгоритмов. Вывод в условиях лингвистической неопределенности. Обратный нечеткий логический вывод)</p>	Т
3	Инженерия знаний. Методы извлечения знаний. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации, регрессии и прогнозирования	<p>Методы извлечения знаний. Прямой перенос знаний эксперта. Технологии интеллектуального анализа данных. Виды данных. Классификация и кластеризация</p> <p>Машинное обучение. Обучение с учителем (методы классификации). Обучение без учителя (методы кластерного анализа). Нейросетевая модель обучения. Самоорганизующиеся карты признаков</p> <p>Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации и прогнозирования. Инструменты анализа данных. Платформа Deductor. Разработка систем, основанных на продукционной модели представления знаний. Реализация модели классификации Байеса</p> <p>Построение нейросетевых моделей. Построение нейросетевой модели классификации. Построение нейросетевой модели прогнозирования. Реализация нейросетевой модели. Автоматическая классификация объектов. Сегментация данных с использованием алгоритмов g-means и k-means. Построение и анализ самоорганизующихся карт признаков</p>	Т

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа, Э – эссе, К – коллоквиум; ПР – практическая работа.

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение в теорию искусственного интеллекта. Модели знаний	<p>Практическое занятие №1. Основные понятия искусственного интеллекта. Понятие. Информация. Интеллект. Искусственный интеллект. Экспертные системы. Нейронные сети. Модели знаний. Данные и знания. Классификация знаний. Модели представления знаний. Типовые формы представления знаний. Логическая форма представления знаний. Продукционная</p>	Т, ДЗ

		форма представления знаний. Сетевые формы представления знаний. Представление знаний в виде фреймов. Представление знаний в виде онтологий	
2	Вывод знаний. Четкий вывод. Вывод в условиях неопределенности	Четкий вывод. Проблемы и задачи. Решение задач, представленных в пространстве состояний. Метод сведения исходной задачи к подзадачам. Решение логических задач методом прямого вывода. Решение логических задач методом логического вывода. Решение логических задач методом доказательства Практическое занятие №2 Вывод в условиях неопределенности. Неопределенность. Вывод знаний в условиях физической неопределенности. Вывод в условиях нечеткости. Нечеткие множества (Понятие нечеткого множества. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Нечеткие и лингвистические переменные. О построении функций принадлежности. Основы нечеткой логики. Элементы нечетких алгоритмов. Вывод в условиях лингвистической неопределенности. Обратный нечеткий логический вывод)	Т, ДЗ
3	Инженерия знаний. Методы извлечения знаний. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации, регрессии и прогнозирования	Методы извлечения знаний. Прямой перенос знаний эксперта. Технологии интеллектуального анализа данных. Виды данных. Классификация и кластеризация Машинное обучение. Обучение с учителем (методы классификации). Обучение без учителя (методы кластерного анализа). Нейросетевая модель обучения. Самоорганизующиеся карты признаков Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации и прогнозирования. Инструменты анализа данных. Платформа Deductor. Разработка систем, основанных на продукционной модели представления знаний. Реализация модели классификации Байеса Построение нейросетевых моделей. Построение нейросетевой модели классификации. Построение нейросетевой модели прогнозирования. Реализация нейросетевой модели. Автоматическая классификация объектов. Сегментация данных с использованием алгоритмов g-means и k-means. Построение и анализ самоорганизующихся карт признаков	Т, ДЗ

Примечание: ППР – письменная проверочная работа, Т – тестирование, ДЗ – домашнее задание.

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст :

		<p>электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.uraity.ru/bcode/544161 (дата обращения: 01.06.2024).</p> <p>2. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.uraity.ru/bcode/544780 (дата обращения: 01.06.2024).</p> <p>3. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие : [16+] / С. И. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — Часть 1. — 175 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-4332-0013-5. — Текст : электронный.</p> <p>4. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — Часть 2. — 194 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-4332-0014-2. — Текст : электронный.</p>
2	Подготовка к выполнению домашних заданий	<p>1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.uraity.ru/bcode/544161 (дата обращения: 01.06.2024).</p> <p>2. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.uraity.ru/bcode/544780 (дата обращения: 01.06.2024).</p> <p>3. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие : [16+] / С. И. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — Часть 1. — 175 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-4332-0013-5. — Текст : электронный.</p> <p>Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — Часть 2. — 194 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-4332-0014-2. — Текст : электронный.</p>
4	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	<p>1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.uraity.ru/bcode/544161 (дата обращения: 01.06.2024).</p> <p>2. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.uraity.ru/bcode/544780 (дата обращения: 01.06.2024).</p> <p>3. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие : [16+] / С. И. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — Часть 1. — 175 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-4332-0013-5. — Текст : электронный.</p> <p>Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — Часть 2. — 194 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-4332-0014-2. — Текст : электронный.</p>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентностного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

- активные формы (лекция, вводная лекция, обзорная лекция, заключительная лекция, презентация);
- интерактивные формы (практическое занятие, семинар, компьютерная симуляция, коллоквиум);
- внеаудиторные формы (консультация, практикум, самостоятельная работа, подготовка реферата, написание курсовой работы);
- формы контроля знаний (групповой опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен).

3.1 Образовательные технологии при проведении лекций

Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- четко и ясно структурировать занятие;
- рационально дозировать материал в каждом из разделов;
- использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями;
- отказаться, насколько это возможно, от иностранных слов;
- использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.;
- применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы;
- обращаться к техническим средствам обучения.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
---	------	---	----------

1	Введение в теорию искусственного интеллекта. Модели знаний	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа.	0,5
2	Вывод знаний. Четкий вывод. Вывод в условиях неопределенности	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	0,5
3	Инженерия знаний. Методы извлечения знаний. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации,	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	1
Итого по курсу			2
в том числе интерактивное обучение*			0

Аудиовизуальная технология – основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации.

3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий

Практическое (семинарское) занятие – основная интерактивная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся освоиться в «пространстве» дисциплины; самостоятельно оперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале. Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Введение в теорию искусственного интеллекта. Модели знаний	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	0,5
2	Вывод знаний. Четкий вывод. Вывод в условиях неопределенности	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	1
3	Инженерия знаний. Методы извлечения знаний. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации, регрессии и прогнозирования	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	1,5
Итого по курсу			4
в том числе интерактивное обучение*			0

3.3 Образовательные технологии при проведении лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта». Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в формах тестовых заданий (Т), заданий для практической работы (П) и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену (Э). Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости обучающихся

Распределение рейтинговых баллов по видам оцениваемых работ представлено в следующей таблице.

№	Наименование разделов модуля	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
1	2	3	4
1	Введение в теорию искусственного интеллекта. Модели знаний	Активная работа на занятиях	5
		Домашняя практическая работа	5
		Защита практических работ	5
2	Вывод знаний. Четкий вывод. Вывод в условиях	Активная работа на занятиях	5
		Домашняя практическая работа	5

	неопределенности	Защита практических работ	5
3	Инженерия знаний. Методы извлечения знаний. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации, регрессии и прогнозирования	Активная работа на занятиях	10
		Домашняя практическая работа	10
		Защита практических работ	10
Компьютерное тестирование (внутрисеместровая аттестация)			40
ВСЕГО			100

4.1.2 Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Введение в теорию искусственного интеллекта. Модели знаний	ОПК-9	Тестовые задания Подготовка докладов	Зачет
2	Вывод знаний. Четкий вывод. Вывод в условиях неопределенности	ОПК-9	Подготовка докладов Задачи для практических работ Тестовые задания	Зачет
3	Инженерия знаний. Методы извлечения знаний. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации, регрессии и прогнозирования	ОПК-9	Подготовка докладов Задачи для практических работ Тестовые задания	Зачет

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Продвинутый уровень – полная сформированность и устойчивость всех компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Базовый уровень – прочная сформированность и устойчивость компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Пороговый уровень – достаточная (фрагментарная) сформированность компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	оценка		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-9	Знает - сформированы необходимые знания по каждой компетенции.	Знает - сформированы прочные и глубокие знания по каждой компетенции.	Знает - сформированы полные, глубокие и систематические знания по каждой компетенции.

Умеет - достигнут приемлемый уровень умений применять полученные знания на практике.	Умеет - достигнут достаточный уровень умений применять полученные знания на практике.	Умеет - достигнут высокий уровень умений применять полученные знания на практике
Владеет - продемонстрировано владение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности	Владеет - продемонстрировано владение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.	Владеет - продемонстрировано владение широким спектром навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности

4.1.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1.3.1 Примерные тестовые задания для текущей аттестации

Проверяемые компетенции: ОПК-9

1. Понятие — это:
 - зафиксированное на бумаге описание некоторой сущности
 - определенный объект
 - общепринятое обобщенное представление о некоторой сущности
 - совокупность описывающих данный объект свойств
2. Совокупность описываемых данным понятием объектов называют его _____ или объемом этого понятия.
3. «Прямоугольник» — _____ понятие к понятию «квадрат».
4. «Прямоугольник» — _____ понятие к понятию «четырёхугольник».
5. Активное отражение реализуется, главным образом, в _____ природе.
6. Результаты отражения происходящих в природе процессов получили названия _____ информации.
7. Информация — это:
 - объективная характеристика отражения разнообразия, неоднородности распределения материи в пространстве и во времени
 - хранящиеся на различных носителях данные
 - поступающие сведения
 - то, что осознает человек в процессе своей целенаправленной деятельности
8. Пассивное отражение встречается, в основном, в _____ природе.
9. С точки зрения педагогики интеллект есть способность к _____.
10. Интеллект — это:
 - умение решать задачи
 - способность обрабатывать информацию
 - способность человека воспринимать информацию
 - обобщенная характеристика умственных способностей человека, направленных на осуществление целесообразного поведения в изменяющихся ситуациях
11. Интеллект обусловлен _____ способностями человека.
12. В переводе с латинского интеллект означает _____.
13. Системы искусственного интеллекта иногда называют системами, основанными на _____.
14. Искусственный интеллект — это:
 - рукотворный объект, способный воспроизводить некоторые элементы естественного интеллекта
 - ненатуральный способ думать
 - способность компьютера производить вычисления
 - программный продукт, предназначенный для решения задач

15. Эксперимент, позволяющий ответить на вопрос: «можно ли построить машину, которая могла бы обладать интеллектом и в ряде случаев заменяла мыслящего человека?» получил имя «тест _____».
16. Термин «искусственный интеллект» появился в США в _____ году.
17. Какая модель представления знаний получила наиболее широкое распространение в экспертных системах?
- модель продукционных правил
 - модель экспертизы
 - модель извлечения знаний
 - модель нейронного обучения
18. Программно-технические средства, призванные, используя логику мышления человека, выполнять функции эксперта при решении задач в рамках некоторой предметной области — это:
- СУБД
 - виртуальная машина знаний
 - экспертная система
 - база знаний
19. Экспертные системы — это:
- программно-технические средства, призванные использовать логику мышления человека при решении задач в рамках некоторой предметной области
 - совокупность экспертов, стремящихся поддержать деятельность людей, которые нуждаются в получении квалифицированной помощи
 - программно-технические средства, используемые для добывания недостающей информации
 - программные продукты, разработанные экспертами
20. Укажите два основных режима работы экспертной системы.
- режим приобретения знаний и режим консультации
 - режим эксперта и режим базы знаний
 - режим поиска знаний и режим обработки знаний
 - режим аккумуляции и режим обучения
21. Выберите элементы, входящие в состав обобщенной структуры экспертной системы. (один или несколько вариантов)
- подсистема объяснений
 - база знаний
 - интерфейс инженера-знаний
 - машина вывода
 - машинный интеллект
 - база данных
 - интерфейс пользователя
22. Класс нейронных сетей, который отличается наличием обратных связей внутри слоя — это:
- нейронные сети с памятью
 - рекуррентные нейронные сети
 - обратные нейронные сети
 - персептрон
23. Какой алгоритм используют для минимизации ошибки в рекуррентных нейронных сетях?
- алгоритм градиентного спуска
 - алгоритм рекуррентного спуска
 - алгоритм рекуррентного распространения градиента
 - алгоритм прямого распространения градиента
24. Как принято называть внутренний слой рекуррентной сети, реализующий функции памяти?
- скрытый слой
 - контекстный слой

- вложенный слой
 - рекуррентный слой
25. В искусственном интеллекте нейронная сеть — это: (один или несколько вариантов)
- математическая модель совокупности объединенных в сеть персептронов
 - направление в искусственном интеллекте
 - специальная сеть из нейлона, предназначенная для поимки различных мелких насекомых
 - математическая модель, воспроизводящая принцип организации и функционирования головного мозга человека
26. Выберите основные элементы LSTM-блока рекуррентной нейронной сети. (один или несколько вариантов)
- выходной клапан
 - нейрон с рекуррентной обратной связью
 - клапан обновления
 - клапан сброса
 - входной клапан

Примерная тематика докладов, рефератов

1. ИИ в здравоохранении: применение ИИ в медицинской диагностике, рекомендациях по лечению и управлению здравоохранением.
2. ИИ в поиске лекарств: применение методов искусственного интеллекта для ускорения процесса обнаружения лекарств, включая идентификацию целей и скрининг кандидатов в лекарства.
3. Передача обучения: методы исследования для передачи знаний, полученных в одной задаче или области, для повышения производительности в другой.
4. Этические аспекты ИИ: изучение этических последствий и проблем, связанных с развертыванием систем ИИ.
5. Обработка естественного языка: разработка моделей ИИ для понимания языка, анализа настроений и генерации языка.
6. Справедливость и предвзятость в ИИ: изучение подходов к смягчению предубеждений и обеспечению справедливости в процессах принятия решений ИИ.
7. Приложения ИИ для решения социальных проблем.
8. Мультимодальное обучение: изучение методов интеграции и обучения на основе нескольких модальностей, таких как текст, изображения и аудио.
9. Архитектуры глубокого обучения: достижения в области архитектуры нейронных сетей, таких как сверточные нейронные сети (CNN) и рекуррентные нейронные сети (RNN).

Тематика эссе

1. ИИ и будущее работы: изменение отраслей и навыков
2. ИИ и человеческое творчество: компаньоны или конкуренты?
3. ИИ в сельском хозяйстве: преобразование методов ведения сельского хозяйства для устойчивого производства продуктов питания
4. Искусственный интеллект на финансовых рынках: возможности и риски
5. Влияние искусственного интеллекта на занятость и рабочую силу
6. ИИ в психическом здоровье: возможности, проблемы и этические соображения
7. Возникновение объяснимого ИИ: необходимость, проблемы и последствия
8. Этические последствия гуманоидных роботов на основе ИИ в уходе за пожилыми людьми
9. Пересечение искусственного интеллекта и кибербезопасности: вызовы и решения
10. Искусственный интеллект и парадокс конфиденциальности: баланс между инновациями и защитой данных
11. Будущее автономных транспортных средств и роль ИИ в транспорте

Примерные задания для практической работы студентов

Задача №1

Задан произвольный список $X = [x_1, x_2, \dots, x_n]$ с n числовыми значениями.

- Создайте функцию, которая будет находить минимальный элемент
- Создайте функцию, которая будет находить максимальный элемент
- Создайте функцию, которая будет находить среднее значение элементов
- Создайте функцию, которая будет находить медиану
- Создайте функцию, которая будет находить моду
- Создайте функцию, которая будет находить среднее квадратичное отклонение
- Создайте функцию, которая будет определять является ли выборка симметричной

Задача №2

Даны 2 произвольных списка $X = [x_1, x_2, \dots, x_n]$, $Y = [y_1, y_2, \dots, y_n]$ с одинаковым количеством элементов. Создайте функции, которые будут вычислять различные метрики $p(X, Y)$:

- Евклидову метрику
- Метрика Манхеттен
- max-метрика

Задача №3

Создайте функцию, которая ищет выбросы используя критерий Шовене. (Для вычисления интеграла использовать метод `math.erfc`)

Задача №4

Используя алгоритм построения дерева решений, постройте продукционные правила при принятии решения «Играть ли в гольф?» (*Прокопенко Н. Ю. Системы поддержки принятия решений : учеб. пособие. Нижний Новгород : ННГАСУ, 2017*). Исходные данные приведены в таблице.

Объект	Облачность	Температура	Влажность	Ветер	Игра
1	Солнце	Жарко	Высокая	Нет	Нет
2	— // —	— // —	— // —	Есть	— // —
3	Облачно	— // —	— // —	Нет	Да
4	Дождь	Норма	— // —	— // —	— // —
5	— // —	Холодно	Норма	— // —	— // —
6	— // —	— // —	— // —	Есть	Нет
7	Облачно	— // —	— // —	— // —	Да
8	Солнце	Норма	Высокая	Нет	Нет
9	— // —	Холодно	Норма	— // —	Да
10	Дождь	Норма	— // —	— // —	— // —
11	Солнце	— // —	— // —	Есть	— // —
12	Облачно	— // —	Высокая	— // —	— // —
13	— // —	Жарко	Норма	Нет	— // —
14	Дождь	Норма	Высокая	Есть	Нет

Последовательно выберите самые информативные признаки. Оценку качества разделения классов по признаку выполните с помощью разбиения объектов на подмножества. Постройте дерево решения для приведенного примера. Попробуйте использовать различный порядок опроса пользователя и сравните полученные деревья. Из построенного оптимизированного дерева решений выведите правила «Если — то».

Задача №5

Соберите описания устройств или технических объектов в выбранной предметной области в виде таблицы.

Исходные данные для классификации многомерных объектов

Номер (наименование) объекта	X_1	X_2	...	X_N	Y
1					
2					
...					
n					

Используйте данные электронных магазинов или агрегаторов, например <https://market.yandex.ru>. Данные сохраните в MS Excel.

Для описания объектов составьте набор наименований признаков $\{X_1, X_2, \dots, X_N\}$. Подберите описания для n объектов, $n = 20 \div 50$, $N = 5 \div 10$.

При описании объектов может учитываться множество различных факторов: технические характеристики, массо-габаритные показатели, функция объекта, конструкция, эргономичность и пр. Укажите выходной показатель Y , например стоимость, количество покупок и пр.

Выполните квантование выходного признака на 3—4 интервала.

Постройте деревья решений в автоматическом и в интерактивном режимах. Сравните полученные деревья. Из построенного оптимизированного дерева решений выведите правила «Если-то». Укажите вклад признаков в разделение множеств объектов.

Задача №6

Составить набор входных переменных, формирующих цены на недвижимость: жилая площадь, этаж, наличие балкона, количество санузлов, наличие телефона, площадь кухни, материал стен, состояние, остальная площадь, район и пр. Используя информацию о рынке недвижимости от различных агентств, опыт предыдущих продаж, собрать данные для обучения нейронной сети. С помощью обработчика Квантование выполнить разбиение выходного признака на три-четыре интервала одинаковой длины. Дать имена интервалам, например цена квартиры: низкая, средняя, высокая. Построить нейросетевую модель классификации квартир. Описать архитектуру нейронной сети. Оценить адекватность и точность построенной нейросетевой модели прогнозирования.

4.1.3.5 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

Примерные вопросы на зачет

1. Введение в искусственный интеллект. Определение, классификация.
2. Этапы развития систем искусственного интеллекта.
3. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.
4. Структура систем искусственного интеллекта.
5. Архитектура систем искусственного интеллекта.
6. Методология построения систем искусственного интеллекта.
7. Разработка эффективных способов сортировки, обработки и представления знаний в базе знаний.
8. Модели представления знаний: семантическая, фреймовая, продукционная.
9. Базы данных. Этапы развития. Требования, преимущества и недостатки.
10. Нейронные сети. Понятие и типы.
11. Нейронная передача.
12. Синаптические связи.
13. Искусственный нейрон. Сравнительная характеристика.
14. Искусственная нейронная сеть.
15. Распознавание образов и классификация. Прогнозирование.
16. Принципы построения нейронных сетей.
17. Архитектура нейронных сетей.
18. Типы нейронных сетей.
19. Обучение нейронной сети.

20. Правила при обучении нейронной сети.
21. Глубинное обучение и его методы.
22. Достоинства и недостатки технологий нейронных сетей.
23. Эволюционное моделирование.
24. Генетические алгоритмы.
25. Виды генетических алгоритмов: СНС-алгоритм.
26. Виды генетических алгоритмов: Genitor.
27. Виды генетических алгоритмов: Гибридные алгоритмы.
28. Виды генетических алгоритмов: Ячеистые генетические алгоритмы.
29. Виды генетических алгоритмов: параллельные генетические алгоритмы.
30. Островная модель.
31. История открытия генетического метода алгоритмизации.
32. Нечеткие множества и нечеткая логика.
33. Нечеткие множества и нечеткая логика в медицине.
34. Экспертные системы на основе системы искусственного интеллекта. Основные понятия и задачи.
35. Особенности экспертных систем. Режимы работы.
36. Общая структура и схема функционирования экспертных систем.
37. Этапы создания экспертных систем.
38. Прототип экспертной системы.
39. Построение концептуальной модели.
40. Формализация базы знаний.
41. Выбор инструментальных средств реализации экспертной системы.
42. Компьютерное зрение.
43. Машинное обучение.

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация в семестре осуществляется в форме зачета и организуется в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом, рабочей программой дисциплины и расписанием. Студенты очной формы обучения обязаны сдать зачет до начала экзаменационной сессии. Зачет проводится во время последних аудиторных занятий или в дополнительно назначенное время. Не сдача до начала сессии зачета не является основанием для не допуска к экзаменам. Не сдача зачета является академической задолженностью. Повторная сдача (пересдача) зачета возможна только после окончания экзаменационной сессии в соответствии с утвержденным деканом расписанием пересдач. Форм проведения зачета – устная, письменная и др. – устанавливаются преподавателем и доводятся до сведения студентов в начале семестра.

Зачет может быть получен по результатам выполнения практических заданий и/или выступлений студентов на семинарских и практических занятиях. По результатам сдачи зачета выставляется «зачтено» / «не зачтено». «Не зачтено» выставляется только в экзаменационную ведомость. Зачетная ведомость выдается преподавателю в день зачета и возвращается им за три дня до начала экзаменационной сессии. Преподаватель обязан указывать в зачетной книжке студента количество зачетных единиц трудоемкости (ЗЕТ), отводимых учебным планом на изучение данной дисциплины.

Студент обязан явиться к началу зачета в соответствии с расписанием и предъявить преподавателю зачетную книжку. При отсутствии зачетной книжки у студента экзаменатор не имеет права принимать у него зачет. Такой студент считается не явившимся на зачет. В исключительных случаях, на основании распоряжения декана (директора института, филиала) преподаватель может допустить студента к зачету при наличии документа, удостоверяющего личность. В целях объективного оценивания знаний во время проведения зачетов не

допускается наличие у студентов посторонних предметов и технических устройств. Студенты, нарушающие правила поведения при проведении зачетов, могут быть незамедлительно удалены из аудитории, к ним могут быть применены меры дисциплинарного воздействия.

При индивидуальном графике сдачи экзаменов и зачетов (досрочная сдача экзаменационной сессии, ликвидация академических задолженностей и т.д.) студенту выдается в деканате индивидуальная ведомость с указанием сроков проведения экзаменов и зачетов.

При наличии у студента нескольких задолженностей экзаменационный лист выдается на передачу только одной дисциплины. Выдача последующих экзаменационных листов возможна после представления в деканат ранее выданного. Срок действия экзаменационного листа – 5 дней с момента его выдачи.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Учебная литература

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/544161> (дата обращения: 01.06.2024).

2. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/544780> (дата обращения: 01.06.2024).

3. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие : [16+] / С. И. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — Часть

1. – 175 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933> (дата обращения: 01.06.2024). – ISBN 978-5-4332-0013-5. – Текст : электронный.

Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Часть 2. – 194 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939> (дата обращения: 01.06.2024). – ISBN 978-5-4332-0014-2. – Текст : электронный.

5.2 Периодические издания

1. Базы данных компании «Ист Вью». - <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU. - <https://grebennikon.ru/>
3. Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=55718>
4. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1. Математика. Физика. (Математическая физика и компьютерное моделирование) – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=279797
5. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9761>
6. Математика в высшем образовании. - URL: https://e.lanbook.com/journal/2368#journal_name
7. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1438371>.
8. Математика и ее приложения. Журнал Ивановского математического общества. – URL: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=32863
9. Математические заметки СВФУ. Научно-исследовательский институт математики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (Якутск). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1443590>
10. Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании. Ульяновский государственный технический университет (Ульяновск). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=54645>
11. Математические труды. Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН (Новосибирск). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1389771>
12. Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона (Киров). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28395>
13. Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1567393>
14. Математическое образование. Фонд математического образования и просвещения (Москва). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1408321>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.3.1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

5.3.2. Профессиональные базы данных

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com/
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>

6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. [Национальная электронная библиотека](#) (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. [Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина](#) <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks <https://link.springer.com/>
17. Лекториум ТВ <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

5.3.3. Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

5.3.4. Ресурсы свободного доступа

3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>)
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru/>
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>
14. [Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы](#) <http://xn--273-84d1f.xn--p1ai/voprosyiotvety>

5.3.5. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. [Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ»](#) <http://icdau.kubsu.ru/>

6 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

6.1 Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

При изучении дисциплины «Программирование» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Роль самостоятельной работы велика.

Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Программирование» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине.

Методические указания к лекционным занятиям

Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием.

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

Для дополнительной проработки лекционного материала студенты могут использовать основную и дополнительную литературу, рекомендуемые источники интернета, компьютерные учебники и дополнительные электронные материалы. Для работы с электронными материалами имеется возможность использования электронных библиотек, компьютеров в читальных залах библиотеки, локальной компьютерной сети ВУЗа.

Методические указания к практическим и лабораторным занятиям

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим/лабораторным занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем чтобы использовать эти знания при решении задач. Затем просмотреть объяснения решения примеров, задач, сделанные преподавателем на предыдущем практическом занятии, разобраться с примерами, приведенными лектором по этой же теме. Решить заданные примеры. Если некоторые задания вызвали затруднения при решении, попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации.

Для работы на практических занятиях, самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к экзамену рекомендуется использовать методические рекомендации к практическим занятиям. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на практических занятиях, прорешать соответствующие задачи или примеры, убедиться в знании необходимых формул, определений и т. д.

При подготовке к проверочным контрольным работам студентам приходится изучать указанные преподавателем темы, используя конспекты лекций, рекомендуемую литературу, учебные пособия. Ответы на возникающие вопросы в ходе подготовки к контрольной работе можно получить на очередной консультации.

Лабораторные работы выполняются в специализированных классах, оснащенных современными компьютерами и программным обеспечением. Компьютерный класс находится в локальной компьютерной сети с выходом в корпоративную сеть ВУЗа и глобальную сеть Internet. При выполнении и защите лабораторной работы студенты как правило используют метод проектов, который требует дополнительной подготовки студента к его защите, часто используется работа в малых группах.

Методические указания к самостоятельной работе

Ряд вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. При этом у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен разобраться в рекомендуемой литературе и письменно изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях, контрольных работах, тестировании и во время экзамена. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов.

Для получения практического опыта решения задач по дисциплине «Программирование» на практических занятиях и для работы во внеаудиторное время предлагается самостоятельная работа в форме заданий домашних практических работ. Контроль над выполнением и оценка домашних работ осуществляется в форме собеседования.

Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7 Материально-техническое обеспечение по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: телевизор, компьютер/ноутбук) и соответствующее программным обеспечением (ПО)	1.Офисный пакет приложений «ApacheOpenOffice». 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «AdobeAcrobatReader DC». 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer». 4.Программа просмотра интернет контента (браузер) «GoogleChrome». 5.Офисный пакет приложений «LibreOffice» 6.Программа файловый архиватор «7-zip». 7.Двухпанельный файловый менеджер «FreeCommander». 8.Программа просмотра интернет контента (браузер) «MozillaFirefox». 9. Язык программирования Python 3.9

<p>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: телевизор, компьютер/ноутбук) и соответствующее программным обеспечением (ПО)</p>	<p>1.Офисный пакет приложений «ApacheOpenOffice». 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «AdobeAcrobatReader DC». 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer». 4.Программа просмотра интернет контента (браузер) «GoogleChrome». 5.Офисный пакет приложений «LibreOffice» 6.Программа файловый архиватор «7-zip». 7.Двухпанельный файловый менеджер «FreeCommander». 8.Программа просмотра интернет контента (браузер) «MozillaFirefox». 9. Язык программирования Python 3.9</p>
<p>Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: телевизор, компьютер/ноутбук) и соответствующее программным обеспечением (ПО)</p>	<p>1.Офисный пакет приложений «ApacheOpenOffice». 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «AdobeAcrobatReader DC». 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer». 4.Программа просмотра интернет контента (браузер) «GoogleChrome». 5.Офисный пакет приложений «LibreOffice» 6.Программа файловый архиватор «7-zip». 7.Двухпанельный файловый менеджер «FreeCommander». 8.Программа просмотра интернет контента (браузер) «MozillaFirefox». 9. Язык программирования Python 3.9</p>

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
---	---	---

обучающихся	обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал библиотеки)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Офисный пакет приложений «ApacheOpenOffice». 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «AdobeAcrobatReader DC». 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer». 4.Программа просмотра интернет контента (браузер) «GoogleChrome». 5.Офисный пакет приложений «LibreOffice» 6.Программа файловый архиватор «7-zip». 7.Двухпанельный файловый менеджер «FreeCommander». 8.Программа просмотра интернет контента (браузер) «MozillaFirefox». 9. Язык программирования Python 3.9