

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

«31» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.10 «Системы искусственного интеллекта и анализ данных в
профессиональной сфере»

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) Биохимия, Генетика, Микробиология,
Биоэкология, Зоология

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта и анализ данных в профессиональной сфере» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

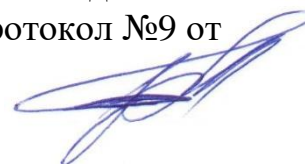
Программу составил:

Е.В. Казаковцева, старший преподаватель кафедры анализа данных и искусственного интеллекта



Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта и анализ данных в профессиональной сфере» утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол №9 от 20.05.2024

Заведующий кафедрой (разработчика)
А. В. Коваленко



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №3 от «21» мая 2024 г.

Председатель УМК факультета
А. В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Шапошникова Татьяна Леонидовна.

Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков Виталий Николаевич.

Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины формирование представлений о том, как проводить анализ данных в профессиональной области, а также о системах искусственного интеллекта, их разновидностях и принципах работы; формирование первичных навыков практической работы с популярными системами искусственного интеллекта и создания собственных систем ИИ.

1.2 Задачи дисциплины

- раскрыть сущность понятия «искусственный интеллект»;
- определить виды систем искусственного интеллекта, а также особенности и принципы их создания;
- рассмотреть популярные существующие системы искусственного интеллекта;
- изучить основы программирования на Python;
- познакомить студентов с основными этапами анализа данных и их подготовки;
- рассмотреть алгоритмы классического машинного обучения;
- рассмотреть принципы построения нейронных сетей и глубокого обучения.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта и анализ данных в профессиональной сфере» относится к Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Данная дисциплина связана с дисциплинами Б1.О.16.01 «Математика», читаемой в 1 и 2 семестре и Б1.О.16.02 «Математические методы в биологии» в 5 семестре.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций: ОПК–6.3.

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-6.3 Знает методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий	Знает виды систем искусственного интеллекта, а также алгоритмы и методы их разработки
	Умеет использовать популярные современные системы искусственного интеллекта в профессиональной области
	Владеет навыками разработки систем искусственного интеллекта

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		Очная		очно-заочная	заочная
	ОФО	X семестр (часы)	5 семестр (часы)	X семестр (часы)	2 курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	72,2	-	72,2	-	-
Аудиторные занятия (всего):					
занятия лекционного типа	34	-	34	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-
практические занятия	34	-	34	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	4	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	0,2	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	71,8	-	71,8	-	-
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, и т.д.)	71,8	-	71,8	-	-
Подготовка к текущему контролю	-	-	-	-	-
Контроль:	-	-	-	-	-
Подготовка к экзамену	-	-	-	-	-
Общая трудоёмкость	час.	144	-	144	-
	в том числе контактная работа	72,2	-	72,2	-
	зач. Ед	4	-	4	-

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Анализ данных в профессиональной сфере	43,8	10	12	-	21,8
2.	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	48	12	12	-	24
3.	Нейронные сети и глубокое обучение	44	10	10	-	24
4.	Обучение с подкреплением	4	2	-	-	2
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	139,8	34	34	-	71,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	-	-	
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	-	-	
	Подготовка к текущему контролю	-	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Анализ данных в профессиональной сфере	Статистический анализ выборочных данных. Графический анализ данных. Формирование выборок и подготовка данных. Статистические критерии. Критерии согласия. Поиск взаимосвязей в данных и оценка их статистической значимости. Линейная регрессия. Одновыборочные и двухвыборочные критерии. Сравнение нескольких выборок.	Конспект лекции
2.	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Основные задачи систем искусственного интеллекта. Тренды в ИИ. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная	Конспект лекции. Тестирование

		регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net. Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Кластеризация. k-means, DBSCAN. Метрики оценки кластеризации. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Метод опорных векторов. Наивный байесовский классификатор. Поиск ассоциативных правил. Алгоритм Apriori.	
3.	Нейронные сети и глубокое обучение	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэчча и эпохи. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skipgram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM. Трансформеры, BERT, GPT.	Конспект лекции. Тестирование
4.	Обучение с подкреплением	Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Qfunction). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением.	Конспект лекции. Тестирование

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий	Форма текущего контроля
1.	Анализ данных в профессиональной сфере	Статистический анализ выборочных данных. Графический анализ данных. Формирование выборок и подготовка данных. Поиск взаимосвязей в данных и оценка их статистической значимости. Линейная регрессия. Сравнение нескольких выборок.	Практическая работа 1
2.	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного	Основы библиотеки Pandas для работы с табличными данными и проведения их первичного анализа. Основы библиотеки matplotlib для визуализации и библиотеки	Практические работы 2,3

	обучения для работы с табличными данными	scikit-learn для классического машинного обучения	
3.	Нейронные сети и глубокое обучение	Работа с простейшей нейросетью и метрики качества в библиотеке scikit-learn, изучение фреймворка pytorch для работы с изображениями. Библиотека rummy для работы с текстом.	Практические работы 4, 5

№	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.	Отчет по практической работе
2.	Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.	Отчет по практической работе
3.	Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.	Отчет по практической работе
4.	Классификация изображений и трансферное обучение.	Отчет по практической работе
5.	Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.	Отчет по практической работе

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.

3	Подготовка к решению задач и тестов	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
6	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.

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 конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Для развития и формирования профессиональных навыков студентов в процессе освоения дисциплины предусмотрены традиционные лекции, практические занятия, аудиторная самостоятельная работа с учебниками и учебными пособиями по основным темам курса.

Лекционные занятия (Л).

Лекции являются аудиторными занятиями, которые рассчитаны на максимальное использование творческого потенциала слушателей.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у обучающихся ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности обучающихся в ходе лекции;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью обучающихся;
- научность и информативность (современный научный уровень), доказательность и аргументированность, наличие достаточного количества ярких, убедительных примеров, фактов, обоснований, документов и научных доказательств;
- активизация мышления слушателей, постановка вопросов для размышления, четкая структура и логика раскрытия последовательно излагаемых вопросов;
- разъяснение вновь вводимых терминов и названий, формулирование главных мыслей и положений, подчеркивание выводов, повторение их;

– эмоциональность формы изложения, доступный и ясный язык.

Практические занятия (ПЗ).

Практические занятия являются также аудиторными, проводятся в виде семинаров по заранее известным темам и предполагают не только обязательную предварительную подготовку, но и активное включение в семинар с помощью современных методов обучения. Они предназначены для более глубокого изучения определенных аспектов лекционного материала и обучения решению проблемных вопросов на практике.

Данный вид занятий предназначены для проведения текущего контроля успеваемости студентов, а также контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы в форме опросов, оценки рефератов, презентаций. Время на подготовку к семинарским занятиям предоставляется студенту в соответствии графиком самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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 и анализ данных в профессиональной сфере».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме, практических работ, презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ОПК-6.3 Знает методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий	Знает виды систем искусственного интеллекта, а также алгоритмы и методы их разработки Умеет использовать популярные современные системы искусственного интеллекта в профессиональной области Владеет навыками разработки систем искусственного интеллекта	Вопросы для тестирования; практические задания к темам.	Вопросы к зачёту

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

Пример тестирования

Что такое DeepBlue?

- а) Компьютер, применявшийся для диагностики заболеваний в 1970-х годах
- б) Компьютер, прошедший тест Тьюринга в 2014 году
- в) Компьютер, победивший чемпиона мира по игре в го в 2015 году
- г) Компьютер, победивший чемпиона мира по шахматам в 1997 году.

Что такое GPT-3?

- а) Нейронная сеть, распознающая объекты на изображениях точнее человека
- б) Нейронная сеть, победившая чемпиона мира по игре в го
- в) Нейронная сеть, ставящая медицинские диагнозы с 99% точностью
- г) Нейронная сеть, генерирующая тексты на естественном языке с уровнем качества близким к человеческому

Какое из перечисленных понятий НЕ входит в понятие ИИ?

- а) Глубинное обучение
- б) Аналитика данных
- в) Экспертные системы
- г) Машинное обучение

Выберите верное утверждение

- а) Искусственный интеллект – это сложное понятие, не имеющее четкого определения и включающее различные области математики, информационных технологий и др.
- б) Искусственный интеллект - это робот для общения с людьми посредством текстового интерфейса, разработанный Аланом Тьюрингом в 1950 году
- в) Искусственный интеллект - это четко определенное понятие, означающее создание машины, повторяющей умственные процессы человека

Для чего может быть полезно применять ИИ в банке (несколько правильных ответов)?

- а) Автоматизация выдачи наличных средств
- б) Автоматизация работы всего персонала банка
- в) Автоматизация обработки документов
- г) Автоматизация работы с клиентами

В чем состоит тест Тьюринга?

- а) Человек получает ответы на вопросы от другого человека и от компьютера «вслепую» и должен определить, кто из собеседников – компьютер
- б) Машина должна «выжить» в сложной, искусственно заданной среде, с которой она взаимодействует посредством некоторого механизма
- в) Человеку показывают серию картин, и он должен выделить те, которые созданы машиной

В 50-х годах 20 века Фрэнк Розенблатт разработал перцептрон Розенблатта. Что это такое?

- а) Модель восприятия информации глазом человека
- б) Модель восприятия информации мозгом человека
- в) Модель человеческой руки
- г) Модель восприятия информации мозгом мыши

Продолжите фразу:

Общий искусственный интеллект

- а) Решает разнообразные сложные интеллектуальные и творческие задачи (на сегодня не представляется возможным разработать)
- б) Решает конкретные интеллектуальные задачи (разработаны системы для различных задач)
- в) Решает четко поставленные задачи, для которых известны конкретные эффективные алгоритмы (используется повсеместно)

Продолжите фразу:

Узко-специализированный искусственный интеллект

- а) Решает разнообразные сложные интеллектуальные и творческие задачи (на сегодня не представляется возможным разработать)
- б) Решает конкретные интеллектуальные задачи (разработаны системы для различных задач)
- в) Решает четко поставленные задачи, для которых известны конкретные эффективные алгоритмы (используется повсеместно)

Продолжите фразу:

Программирование

- а) Решает разнообразные сложные интеллектуальные и творческие задачи (на сегодня не представляется возможным разработать)
- б) Решает конкретные интеллектуальные задачи (разработаны системы для различных задач)
- в) Решает четко поставленные задачи, для которых известны конкретные эффективные алгоритмы (используется повсеместно)

Выберите верное утверждение: Современный искусственный интеллект основывается на...

- а) Обучении алгоритмов, способных решать задач, аналогичные тем, что решает человек
- б) Изучении и компьютерном повторении структуры человеческого мозга
- в) Создании искусственного мозга на основе биотехнологий

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-6.3

Примеры практических работ

Практическая работа по теме: «Классификация изображений и трансферное обучение»

1. Модифицируйте свёрточную нейросеть для распознавания рукописных цифр под задачу классификации видов одежды (датасет FashionMNIST).
2. Используйте предобученную сеть (перенос обучения).

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-6.3

Практическая работа по теме: «Работа с текстами и их векторными представлениями текстов»

1. Выберите текст для проведения анализа.
2. Проведите морфологический анализ с помощью библиотеки `rumorphy`.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-6.3

Примерные задания с использованием ИКТ

Задание. Представить электронную презентацию (не менее 15 слайдов) по одной из тем курса (по выбору студента).

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-6.3

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации
(экзамен/зачет)**

Вопросы к зачёту

1. Статистический анализ выборочных данных. Графический анализ данных.
 2. Формирование выборок и подготовка данных.
 3. Статистические критерии. Критерии согласия.
 4. Поиск взаимосвязей в данных и оценка их статистической значимости.
 5. Одновыборочные и двухвыборочные критерии.
 6. Сравнение нескольких выборок.
 7. История развития ИИ. Основные этапы.
 8. Области искусственного интеллекта
 9. Интеграция в бизнес-процессы. Направления, кейсы и условия применения.
 10. Задача классификации. Постановка задачи, входные данные и алгоритм
 11. Задача регрессии. Линейные модели. Переобучение
 12. Метрики качества классификации
 13. Метрики качества регрессии
 14. Постановка задачи кластеризации. Основные алгоритмы кластеризации
 15. Мягкая и жесткая кластеризация
 16. Задача понижения размерности. Отбор признаков. Выделение признаков.
- Визуализация данных
17. Ассоциативные правила и рекомендательные системы
 18. Задача обучения с подкреплением. Кумулятивная награда. Алгоритмы обучения с подкреплением
 19. Ансамблевые методы: стекинг, бэггинг, бустинг. Решающие деревья.
- Ансамблирование. Виды ансамблей
20. Введение в нейронные сети и история развития НС
 21. Обучение нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки
 22. Нейронные сети в задачах машинного обучения
 23. Популярные архитектуры нейронных сетей
 24. Нейронные сети для анализа изображений. Задачи анализа изображений
 25. Задача генерации изображений
 26. Нейросети для работы с текстом. Анализ текстов. Векторные представления слов

27. Архитектуры нейросетей для анализа текстов
28. Задачи анализа и генерации текстов
29. Свёрточные нейронные сети. Введение. Операция свёртки. Свёрточный и пулинг слои. Техника Transfer Learning. Архитектуры
30. Рекуррентные нейронные сети. Введение. Forward pass. Backward pass. Примеры задач. Проблемы. Архитектура рекуррентного нейрона-LSTM. Схема LSTM-нейрона-GPU. Двухнаправленные рекуррентные нейронные сети

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-6.3

Критерии оценивания результатов обучения

зачтено	оценку «зачтено» заслуживает студент, освоивший основные знания, умения, компетенции и теоретический материал (Разделы 1-3), что проверяется либо при написании студентом тестирования во время семестра, либо при ответе на зачётные вопросы во время сессии; выполнивший все практические работы, но возможно с небольшими недочётами; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
незачтено	оценку «незачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, практические работы выполнил не все, либо все, но с большими недочётами, практические навыки не сформированы.

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 зачёте;

– 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. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 18.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537001> (дата обращения: 30.05.2024).

3. 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://urait.ru/bcode/544780> (дата обращения: 30.05.2024).

5.2. Периодическая литература

Не предусмотрена

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

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>

Профессиональные базы данных:

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
3. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

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

Ресурсы свободного доступа:

1. Open Machine Learning Course (<https://mlcourse.ai>)
2. Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute» (<https://stepik.org/course/4852/promo>)
3. Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физикотехнический институт» (<https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-dataanalysis>)
4. Платформа для проведения соревнований по Data Science (<https://www.kaggle.com>)
5. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

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 обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания

самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя, студент должен:

– освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования.

– планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

– самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ФГОС ВО:

– самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

– предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

– в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Изучение дисциплины «Системы искусственного интеллекта и анализ данных в профессиональной сфере» осуществляется в форме учебных занятий под руководством профессорско-преподавательского состава кафедры и самостоятельной подготовки обучающихся. Основными видами учебных занятий по изучению данной дисциплины являются: лекционное занятие; практическое занятия; консультация преподавателя (индивидуальная, групповая). При проведении учебных занятий используются элементы классических и современных педагогических технологий.

Предусматриваются следующие формы работы обучающихся:

- прослушивание лекционного курса;
- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проведение практических занятий.

Внеаудиторная работа предполагает выполнение индивидуальных и групповых заданий по дисциплине, а также самостоятельную работу студентов. Индивидуальные занятия предполагают работу каждого студента по индивидуальному (групповому) заданию и личный устный/письменный отчет и презентацию результатов группе и преподавателю во время практических занятий.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания практических занятий

Одной из важных форм самостоятельной работы является подготовка к практическому занятию. При подготовке к практическим занятиям студент должен придерживаться следующей технологии:

1. внимательно изучить основные вопросы темы и план практического занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
2. найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе;
3. после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
4. продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов;
5. продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, дополнительной литературы.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» ставится студенту продемонстрировавшему:

- глубокие знания всего программного материала, логически последовательные, полные, грамматически правильные и конкретные ответы на вопросы по теме;

- твёрдые и достаточно полные знания материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном реагировании на замечания по отдельным вопросам;

- знание и понимание основных вопросов программы, наличие ошибок при недостаточной способности их корректировки, наличие определенного количества (не более 50%) ошибок в освещении отдельных вопросов;

оценка «незначительно» ставится студенту, продемонстрировавшему:

- непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания презентации

1. Презентация – это сжатое изложение информации по проблеме, актуальной для профессиональной деятельности.
2. Подготовка презентации предполагает сбор информации по проблеме из различных источников, анализ полученных данных и их обобщенное изложение в виде слайдов. Доклад по подготовленной презентации исключает дословное чтение слайдов.
3. Презентация составляется в программе Microsoft Power Point (версия 2007 и др.).
4. Количество слайдов определяется структурой ответа на вопрос, сформулированный в теме.
5. Слайды оформляются в единой цветовой гамме, оформление определяется одним из форматов, предлагаемых конструктором программы.
6. Фотографии и рисунки непременно подписываются. Если студент не является автором текста, а приводит его дословно или в пересказе, пользуется статистическими данными, то необходимо привести библиографическое описание источника с указанием автора/авторов, дать ссылку на страницы цитируемого издания, указать электронный адрес материала в сети Интернет.
7. Список источников и материалов из сети Интернет оформляется в соответствии с нормами составления библиографического описания (см. методические указания к оформлению курсовых и дипломных работ)

Структура презентации (типовая)

- 1) Тема – слайд 1
- 2) Цель и задачи презентации – слайд 2
- 3) Структура презентации (содержание, где после названия раздела указывается номер слайда/слайдов) – слайд 3 (3-4, если разделов много)
- 4) Название раздела – слайд 5 (6)
- 5) Серия слайдов к разделу, таблицы, схемы графики приводятся на отдельных слайдах и непременно озаглавливаются, если используются материалы из других источников, это указывается в примечаниях к слайду – слайды 7-10 (7-...). В случаях сравнения, сопоставления данных «до» и «после», приведение динамических показателей роста/снижения чего-либо слова и фразы заменяются символами (пиктограммами, рисунками).
- 6) Слайды следующего раздела ...
- 7) Список источников (оформляется в соответствии с правилами: см. методические указания к оформлению курсовых и дипломных работ, ГОСТ 2003 г.)
- 8) Сведения об авторе презентации (не приветствуется шумовой эффект аплодисментов, художественное фото автора)

Матрица оценки презентации (до 50 баллов)

№ п/п	Критерий	Максимальное количество баллов					
		0*	1	2	3	4	5
1)	Цветовое решение (фон, цвет шрифта, сочетаемость цветов, учет психологических особенностей реципиента), соответствие фирменным цветам компании	0	1	2	3	4	5
2)	Удобочитаемость (кегель шрифта, количество строк в слайде, тень, «засечки»)	0	1	2	3	4	5
3)	«Прозрачная» структура презентации, ее соответствие плану, сформулированным цели и задачам, разделам сайта компании	0	1	2	3	4	5
4)	Грамотность	0	1	2	3	4	5
5)	Ссылки на источники данных и цитат в презентации /сноски	0	1	2	3	4	5
6)	Наличие схем/таблиц/графиков/авторских рисунков-пиктограмм = заменителей текста	0	1	2	3	4	5
7)	Вид схем, графиков, таблиц, диаграмм, их авторство	0	1	2	3	4	5
8)	Иллюстрации (фотографии, рисунки) (наличие/отсутствие подписей к ним, качество)	0	1	2	3	4	5
9)	Оформление библиографического описания	0	1	2	3	4	5
10)	Оформление сведений об авторе	0	1	2	3	4	5
	Итого баллов						50
* 0 баллов – если этот компонент отсутствует							

Презентация засчитывается, если студент набрал минимально 25 баллов.

Оценка «**зачтено**» при защите презентации ставится, если:

- презентация представлена грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из практики, мнения известных учёных в данной области. Студент демонстрирует готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

Оценка «**незачтено**» выставляется, если:

- студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не высказывая своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель учебного проекта не достигнута.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачёте:

Зачёт – форма выявления и оценки результатов учебного процесса. Цель зачёта сводится к тому, чтобы завершить курс изучения данной дисциплины, проверить сложившуюся у студента систему знаний.

Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень – уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания студент получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено в лекциях и на семинарских занятиях.

Зачёт проводится объективно, доброжелательно, с уважительным отношением к личности и мнению студента, он имеет большое воспитательное значение. В этом случае зачёты стимулируют у студентов трудолюбие, принципиальность, ответственное отношение к делу, развивают чувство справедливости, собственного достоинства, уважения к науке и преподаванию.

Среди основных критериев оценки ответа студента можно выделить следующие:

- правильность ответа на вопрос, то есть верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов;
- полнота и одновременно лаконичность ответа;
- новизна учебной информации, степень использования последних научных достижений и нормативных источников;
- умение связать теорию с практикой и творчески применить знания к оценке сложившейся ситуации;
- логика и аргументированность изложения;
- грамотное комментирование, приведение примеров и аналогий;
- культура речи.

Критерии оценки указаны в п.4

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.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания тестов: оценку «тест зачтён» получает студент, правильно ответивший на 70 и более процентов вопросов.

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 зачёте;

– 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 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.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (441, 308, 408, 209)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер (ноутбук)	Microsoft Office 2019, Photoshop, InDesign, Антивирус Касперский
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (307, 308, 404, 407, 406)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер (ноутбук)	Microsoft Office 2019, Photoshop, InDesign, Антивирус Касперский

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 обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	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, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 301)	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, веб-камеры, коммуникационное	Microsoft Office 2019, Photoshop, InDesign, Антивирус Касперский

	оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
--	--	--