

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 18.03.2025 20:01:53

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.1.01.12 «Системы искусственного интеллекта»

**Код и направление подготовки
(специальность)**

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Технология химических производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки

2025

Институт / факультет

Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г.
Новокуйбышевске

Выпускающая кафедра

кафедра "Химия и химическая технология"
(НФ-ХТ)

Кафедра-разработчик

кафедра "Информатика и системы
управления" (НФ-ИиСУ)

Объем дисциплины, ч. / з.е.

72 / 2

**Форма контроля (промежуточная
аттестация)**

Зачет

Б1.В.1.01.12 «Системы искусственного интеллекта»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

Т.П Рубцова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.В. Волкодаева, кандидат
экономических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

А.А Малафеев, кандидат
экономических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

А.В. Моисеев, кандидат
химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Содержание лекционных занятий	5
4.2 Содержание лабораторных занятий	7
4.3 Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	12
9. Методические материалы	13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	14

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач
			Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла
			Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
УК-1	Введение в информационные технологии; Правоведение	Учебная практика: проектная практика	Адаптивные информационно-коммуникационные технологии; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Учебная практика: проектная практика; Философия

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества

академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	40	40
подготовка к практическим занятиям	40	40
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	2	0	2	6	10
2	Системы глубокого обучения	2	0	2	6	10
3	Обучение с подкреплением	2	0	2	6	10
4	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)	2	0	2	6	10
5	Базы знаний. Системы, основанные на знаниях	2	0	2	4	8
6	Основные положения нечеткой логики	2	0	2	4	8
7	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	2	0	2	4	8
8	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	2	0	2	4	8
	Итого	16	0	16	40	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.	2
2	Системы глубокого обучения	Системы глубокого обучения	Классификация изображений и трансферное обучение. Работа с текстами и их векторными представлениями текстов. Программно- алгоритмическое освоение материала.	2
3	Обучение с подкреплением	Обучение с подкреплением	Применение Q-Networks для решения простых окружений. Программно-алгоритмическое освоение материала.	2
4	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)	Введение в системы искусственного интеллекта. Понятие об искусственном интеллекте. Нейрокибернетика. Кибернетика «черного ящика» и искусственный интеллект. Искусственный интеллект в России. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Основные области применения систем ИИ	2
5	Базы знаний. Системы, основанные на знаниях	Базы знаний. Системы, основанные на знаниях	Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах. Основные определения. Модели представления знаний. Экспертные системы. Представление знаний в экспертных системах	2
6	Основные положения нечеткой логики	Основные положения нечеткой логики	Операции, реализация. Фаззификация и дефаззификация описание и примеры. Реализация алгоритмов Мамдами Суджено. Реализация алгоритмов Цукамото и Ларсена.	2

7	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	Построение линейной и Полиномиальной регрессий. Построение линейной и Полиномиальной регрессий. Выполнение индивидуального практического задания, написание отчёта по практической работе (2 контрольная точка). Метод k-ближайших соседей (K-Nearest Neighbors); Метод опорных векторов (Support Vector Machines); Классификатор дерева решений (Decision Tree Classifier) / Случайный лес (Random Forests).	2
8	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	Сверточные нейронные сети. Построение сверточных нейронных сетей, распознавание образов. Выполнение индивидуального практического задания, написание отчёта по практической работе (4 контрольная точка)	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.	2
2	Системы глубокого обучения	Системы глубокого обучения	Классификация изображений и трансферное обучение. Работа с текстами и их векторными представлениями текстов. Программно- алгоритмическое освоение материала.	2

3	Обучение с подкреплением	Обучение с подкреплением	Применение Q-Networks для решения простых окружений. Программно-алгоритмическое освоение материала.	2
4	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)	Введение в системы искусственного интеллекта. Понятие об искусственном интеллекте. Нейрокибернетика. Кибернетика «черного ящика» и искусственный интеллект. Искусственный интеллект в России. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Основные области применения систем ИИ	2
5	Базы знаний. Системы, основанные на знаниях	Базы знаний. Системы, основанные на знаниях	Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах. Основные определения. Модели представления знаний. Экспертные системы. Представление знаний в экспертных системах	2
6	Основные положения нечеткой логики	Основные положения нечеткой логики	Операции, реализация. Фаззификация и дефаззификация описание и примеры. Реализация алгоритмов Мамдами Суджено. Реализация алгоритмов Цукамото и Ларсена.	2
7	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	Построение линейной и Полиномиальной регрессий. Построение линейной и Полиномиальной регрессий. Выполнение индивидуального практического задания, написание отчёта по практической работе (2 контрольная точка). Метод k-ближайших соседей (K-Nearest Neighbors); Метод опорных векторов (Support Vector Machines); Классификатор дерева решений (Decision Tree Classifier) / Случайный лес (Random Forests).	2
8	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	Сверточные нейронные сети. Построение сверточных нейронных сетей, распознавание образов. Выполнение индивидуального практического задания, написание отчёта по практической работе (4 контрольная точка)	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
3 семестр			

Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	подготовка к практическим занятиям	Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии. Основные задачи систем искусственного интеллекта. 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) [Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей.]. 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 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. Регуляризация линейных моделей классификации. Кластеризация. kmeans, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. 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. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк. Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии. Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации. Программно-алгоритмическое освоение материала. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм. Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации. Программно-алгоритмическое освоение материала. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.	6
--	---	---	----------

Системы глубокого обучения	подготовка к практическим занятиям	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие батча 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, GRU. Трансформеры, BERT, GPT. Классификация изображений и трансферное обучение. Работа с текстами и их векторными представлениями текстов. Программно-алгоритмическое освоение материала	6
Обучение с подкреплением	подготовка к практическим занятиям	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. Deep QNetworks, Actor-critic. Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG.	6
Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)	подготовка к практическим занятиям	Введение в системы искусственного интеллекта. Понятие об искусственном интеллекте. Нейрокибернетика. Кибернетика «черного ящика» и искусственный интеллект. Искусственный интеллект в России. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Основные области применения систем ИИ	6
Базы знаний. Системы, основанные на знаниях	подготовка к практическим занятиям	Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах. Основные определения. Модели представления знаний. Экспертные системы. Представление знаний в экспертных системах	4
Основные положения нечеткой логики	подготовка к практическим занятиям	Математические основы. Нечеткая алгебра и нечеткие множества. Логические операции над нечеткими множествами. Нечеткая и лингвистические переменные. Формы представления функции принадлежности и нечеткий вывод. Алгоритмы нечеткого вывода.	4
Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	подготовка к практическим занятиям	Парадигмы обучения нейросетей: «с учителем», «без учителя» (самообучение) и смешанная. Обучение с учителем : Классификация , Регрессия, Ранжирование. Обучение без учителя : Кластеризация, Уменьшение размерности. Обучение с частичным привлечением учителя.	4
Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	подготовка к практическим занятиям	Искусственная модель нейрона. Применение нейронных сетей. Распространение сигналов по нейронной сети. Обучение нейросети. Библиотеки для создания нейронных сетей на Python	4
Итого за семестр:			40
Итого:			40

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Python и анализ данных; Профобразование, 2019. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88752.html	Электронный ресурс
2	Алгоритмизация и программирование. Язык Python; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 102400	Электронный ресурс
3	Объектно ориентированное программирование на языке Python; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 117194	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Сузи, Р.А. Язык программирования PYTHON : учеб.пособие / Р. А. Сузи.- М., Интернет-Ун-т Информ.Технологий, 2006М., БИНОМ.Лаб.знаний.- 326 с.	Книжный фонд
5	Тюгашев, А.А. Компьютерные средства искусственного интеллекта : учеб. пособие / А. А. Тюгашев; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2020.- 269 с.	Книжный фонд
6	Хайкин, С. Нейронные сети : Полн.курс:[Пер.с англ.] / С. Хайкин .- 2-е изд.,испр.- Киев, Вильямс, 2006.- 1103 с.	Книжный фонд
7	Яхъяева, Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети : Учеб.пособие / Г. Э. Яхъяева .- 2-е изд.,испр.- М., Интернет-Ун-т Информ.Технологий, 2008М., БИНОМ.Лаб.знаний.- 315 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Excel	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антиплагиат.ВУЗ	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

4	Архиватор 7-Zip	7-zip.org (Зарубежный)	Свободно распространяемое
5	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated (Зарубежный)	Лицензионное
6	Google Chrome (интернет-браузер)	Google Inc (Зарубежный)	Свободно распространяемое
7	Python	Python Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
8	Пакет офисных программ LibreOffice в составе: Writer	The Document Foundation (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
5	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

8.1 Лекционные занятия:

-

Практические занятия

8.2 Практические занятия:

Аудитории, оснащенные следующим оборудованием: персональные компьютеры, подключенные к локальной компьютерной сети СамГТУ, имеющей высокоскоростной доступ к глобальной сети Интернет.

Лабораторные занятия

8.3 Лабораторные занятия:

-

Самостоятельная работа

8.4 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые

выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.1.01.12 «Системы искусственного
интеллекта»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.1.01.12 «Системы искусственного интеллекта»**

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Информатика и системы управления" (НФ-ИиСУ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач
			Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла
			Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными				
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да

	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	практические задачи	Да	Нет
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
Системы глубокого обучения				
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	практические задачи	Да	Нет
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
Обучение с подкреплением				
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да

	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	практические задачи	Да	Нет
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)				
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	практические задачи	Да	Нет
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
Базы знаний. Системы, основанные на знаниях				

УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	практические задачи	Да	Нет
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
Основные положения нечеткой логики				
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	практические задачи	Да	Нет
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.				

УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	практические задачи	Да	Нет
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
Нейронные сети. Глубокие нейронные сети				
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	практические задачи	Да	Нет
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	практические задачи	Да	Нет
	Знать средства искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками применения средств искусственного интеллекта как программных средств, позволяющих выполнять реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла, а также применения прикладного программного обеспечения, необходимого для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Уметь применять прикладное программное обеспечение, необходимое для решения различных задач	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Пример индивидуального задания на практическую работу

Отчет по индивидуальному заданию принимается в виде распечатки PDF файла полученного по средствам экспорта листинга и результатов вывода из jupyter notebooks с указанием ФИО и номера варианта задания в заголовке.

Раздел 4. Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.

Построение линейной регрессии между заданными параметрами X и Y для заданного класса в наборе Ирисы Фишера по вариантам. Оформление графика полученной регрессии.

Класс	Параметр X	Параметр Y
setosa	sepal_length	sepal_width
setosa	sepal_length	petal_length
setosa	sepal_length	petal_width
setosa	sepal_width	petal_length
setosa	sepal_width	petal_width
setosa	petal_length	petal_width
versicolor	sepal_length	sepal_width
versicolor	sepal_length	petal_length
versicolor	sepal_length	petal_width
versicolor	sepal_width	petal_length
versicolor	sepal_width	petal_width
versicolor	petal_length	petal_width
virginica	sepal_length	sepal_width
virginica	sepal_length	petal_length
virginica	sepal_length	petal_width
virginica	sepal_width	petal_length
virginica	sepal_width	petal_width
virginica	petal_length	petal_width
setosa	sepal_length	sepal_width
setosa	sepal_length	petal_length
setosa	sepal_length	petal_width
setosa	sepal_width	petal_length
setosa	sepal_width	petal_width

Тестирование

Типовой вариант. Верный ответ выделен курсивом.

1. Что является входом искусственного нейрона?
1) множество сигналов
2) единственный сигнал
3) весовые значения
4) значения активационной функции
2. Что такое множество весовых значений нейрона?

1) множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами предыдущего слоя

2) множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами последующего слоя

3) множество значений, характеризующих вычислительную "силу" нейрона

3. Активационной функцией называется:

1) функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона

2) функция, суммирующая входные сигналы нейрона

3) функция, корректирующая весовые значения

4) функция, распределяющая входные сигналы по нейронам

4. Сетью без обратных связей называется сеть,

1) все слои которой соединены иерархически

2) у которой нет синаптических связей, идущих от выхода некоторого нейрона к входам этого же нейрона или нейрона из предыдущего слоя

3) у которой есть синаптические связи

5. Слоем нейронной сети называется множество нейронов,

1) не имеющих между собой синаптических связей

2) принимающих входные сигналы с одних тех же узлов 3) выдающих выходные сигналы на одни и те же узлы

6. Какие сети характеризуются отсутствием памяти?

1) однослойные

2) многослойные

3) без обратных связей 4) с обратными связями

7. Обучением называют:

1) процедуру вычисления пороговых значений для функций активации

2) процедуру подстройки сигналов нейронов

3) процедуру подстройки весовых значений

8. Сети прямого распространения - это:

1) сети, имеющие много слоев

3) сети, у которых нет памяти 4)

сети, у которых есть память

9. При каком алгоритме обучения обучающее множество состоит только из входных векторов?

1) обучение с учителем 2)

обучение без учителя

10. При каком алгоритме обучения обучающее множество состоит как из входных, так и из выходных векторов?

1) "обучение с учителем" 2)

"обучение без учителя"

11. Как происходит обучение нейронной сети?

1) эксперты настраивают нейронную сеть

2) сеть запускается на обучающем множестве, и незадействованные нейроны выкидываются

- 3) *сеть запускается на обучающем множестве, и подстраиваются весовые значения*
- 4) *сеть запускается на обучающем множестве, и добавляются или убираются соединения между нейронами*

12. Синапсами называются:

- 1) *точки соединения нейронов, через которые передаются нейронные сигналы*
- 2) *"усики" нейронов, по которым проходят электрохимические сигналы*
- 3) *тело нейрона, в котором происходит обработка электрохимического сигнала*

2.2. Формы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

- 1. Классификация методом деревьев решений. Примеры практических задач.
- 2. Кластеризация. Метод К-средних.
- 3. Байесовский подход в задачах классификации. Классификация текстов и фильтрация спама.
- 4. Меры и методы оценки качества результатов в разработке данных и машинном обучении (ROC-AUC диаграммы).
- 5. Что такое скользящее среднее?
- 6. Что такое F-score и зачем его используют?
- 7. Mean/median/mode — что это?
- 8. Виды метрик машинного обучения для классификации?
- 9. Что такое ошибки 1 и 2 рода, привести пример.
- 10. Дайте определение несбалансированному набору данных.
- 11. Что такое нормализация данных?
- 12. В чем разница между "обучающим набором" и "тестовым набором" в модели машинного обучения?
- 13. Что такое логистическая регрессия?
- 14. Что такое полнота (recall) и точность (precision)?
- 15. Что такое ансамбли, и чем они полезны?
- 16. Что такое PCA, и чем он может помочь?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания (<u>систематически на занятиях определенного типа, "п" раз в семестр, по окончании изучения раздела и т.п./устно, письменно</u>)	Методы оценивания (<u>экспертный, самооценка, групповая оценка, взаимооценка, внешняя оценка</u>)	Виды выставляемых оценок (<u>по пятибалльной шкале, зачет/незачет, баллы, рейтинг</u>)	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся (журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план, портфолио)
1	Отчет по практической работе	систематически на практических занятиях (письменно)	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
2	Тестирование	2 раза в семестр (письменно)	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
3	Промежуточная аттестация (зачет)	по окончании изучения курса (письменно)	экспертный	зачет/незачет	ведомость, система АИС СамГТУ

На этапе текущей промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний:

- выполнение заданий: «зачет», «незачет»;
- промежуточная аттестация: «зачет», «незачет».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные

пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.