МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03.01 «Системы искусственного интеллекта»

Код и направление подготовки (специальность)	38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль)	Экономика и управление на предприятиях топливно-энергетического комплекса
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
Выпускающая кафедра	кафедра "Экономика промышленности и производственный менеджмент"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.03.01 «Системы искусственного интеллекта»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **38.03.02 Менеджмент**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 970 от 12.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель (должность, степень, ученое звание)	Е.С Теплов (ФИО)
Заведующий кафедрой	Е.Е. Ярославкина, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.В. Муратова, кандидат технических наук (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	О.С. Чечина, доктор экономических наук, профессор (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 4
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 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

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			
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Уметь разбивать конечную цель на промежуточные последовательные задачи с последующим указанием возможных методов решения каждой из них
		УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Владеть навыками сравнения результатов работы различных алгоритмов классификации

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-2	Правоведение; Экономическая теория	Инновационные практики технологического предпринимательства	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Учебная практика: проектная практика

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:	16 / 16	16 / 16
Лекции	8 / 8	8 / 8
Практические занятия	8 / 8	8 / 8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	72	72
подготовка к зачету	44	44
подготовка к практическим занятиям	28	28
Контроль	18	18
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)	2	0	0	12	14
2	Базы знаний. Системы, основанные на знаниях	2	0	0	12	14
3	Основные положения нечеткой логики	2	0	3	16	21
4	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	2	0	3	16	21
5	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	0	0	2	16	18
	КСР	0	0	0	0	2
	Контроль	0	0	0	0	18
	Итого	8	0	8	72	108

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	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)	Введение в системы искусственного интеллекта. Понятие об искусственном интеллекте. Нейрокибернетика. Кибернетика «черного ящика» и искусственный интеллект.	Введение в системы искусственного интеллекта. Понятие об искусственном интеллекте. Нейрокибернетика. Кибернетика «черного ящика» и искусственный интеллект.	2
2	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	Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах. Основные определения. Модели представления знаний. Экспертные системы. Представление знаний в экспертных системах	2
3	Основные положения нечеткой логики	Математические основы. Нечеткая алгебра и нечеткие множества. Логические операции над нечеткими множествами. Нечеткая и лингвистические переменные.	Математические основы. Нечеткая алгебра и нечеткие множества. Логические операции над нечеткими множествами. Нечеткая и лингвистические переменные.	2
4	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	парадигмы обучения нейросетей: «с учителем», «без учителя» (самообучение) и смешанная. Обучение с учителем : Классификация , Регрессия, Ранжирование. Обучение без учителя :	парадигмы обучения нейросетей: «с учителем», «без учителя» (самообучение) и смешанная. Обучение с учителем : Классификация , Регрессия, Ранжирование. Обучение без учителя :	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

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	Основные положения нечеткой логики	Нечеткая логика.	Операции, реализация. Фаззификация и дефаззификация описание и примеры	1
2	Основные положения нечеткой логики	Работа с алгоритмами нечеткой логики	Реализация алгоритмов Мамдами Суджено. Реализация алгоритмов Цукамото и Ларсена. Проведение тестирования (1 контрольная точка)	2
3	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	Регрессия	Построение линейной и Полиноминальной регрессий. Выполнение индивидуального задания (2 контрольная точка)	2
4	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	Классификация	Наивный байесовский метод (Naive Bayes); Линейный дискриминантный анализ (Linear Discriminant Analysis); Логистическая регрессия (Logistic Regression); Тестирование (3 контрольная точка)	1
5	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	Глубокие нейронные сети	Построение нейронных сетей на табличных данных.	1
6	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	Сверточные нейронные сети	Построение сверточных нейронных сетей, распознавание образов. Выполнение индивидуального задания (4 контрольная точка)	1
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

4.4. Содержание самостоятельной работы

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

Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)	подготовка к зачету	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	12
Базы знаний. Системы, основанные на знаниях	подготовка к зачету	Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах. Основные определения. Модели представления знаний. Экспертные системы. Представление знаний в экспертных системах	12
Основные положения нечеткой логики	подготовка к зачету	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.	12
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.	12
Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация.	подготовка к зачету	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	12

Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	подготовка к зачету	Искусственная модель нейрона. Применение нейронных сетей. Распространение сигналов по нейронной сети. Обучение нейросети. Библиотеки для создания нейронных сетей на Python	4
		Итого за семестр:	**72**
		Итого:	**72**

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	Тюгашев, А.А. Компьютерные средства искусственного интеллекта : учебное пособие / А. А. Тюгашев; Самарский государственный технический университет, Институт автоматики и информационных технологий, Вычислительная техника.- Самара, 2020.- 270 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4434	Электронный ресурс
2	Хайкин, С. Нейронные сети : Полн.курс:[Пер.с англ.] / С. Хайкин .- 2-е изд.,испр..- Киев, Вильямс, 2006.- 1103 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Алгоритмизация и программирование. Язык Python: учебное пособие / Дроботун Н.В., Рудков Е.О., Баев Н.А., Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна: 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||102400	Электронный ресурс
4	Объектно ориентированное программирование на языке Python: учебное пособие / Букунов С.В., Букунова О.В., Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||117194	Электронный ресурс
5	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

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	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated (Зарубежный)	Лицензионное
2	Excel	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Google Chrome (интернет-браузер)	Google Inc (Зарубежный)	Свободно распространяемое
4	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
5	Microsoft Windows Professional операционная систем	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
6	Python	Python Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
7	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky lab. (Отечественный)	Лицензионное
8	Антиплагиат.ВУЗ	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
9	Архиватор 7-Zip	7-zip.org (Зарубежный)	Свободно распространяемое
10	Пакет офисных программ LibreOffice в составе: Writter	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	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Практические занятия

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

Аудитория 402

Самостоятельная работа

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

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41 Главный корпус библиотеки, ауд.0209АСА СамГТУ);
- компьютерные классы(ауд. 208, 210 корпус № 8).

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 закреплен 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 завершенной. 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.03.01 «Системы искусственного интеллекта»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.03.01 «Системы искусственного интеллекта»

Код и направление подготовки (специальность)	38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль)	Экономика и управление на предприятиях топливно-энергетического комплекса
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
Выпускающая кафедра	кафедра "Экономика промышленности и производственный менеджмент"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
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			
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Уметь разбивать конечную цель на промежуточные последовательные задачи с последующим указанием возможных методов решения каждой из них
		УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Владеть навыками сравнения результатов работы различных алгоритмов классификации

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (знания, умения, владения)	Оценочные средства				
		Текущий контроль успеваемости				Промежуточная аттестация
		Раздел 3	Раздел 4		Раздел 5	Раздел 1-5
		Тестирование	Отчет по инд. заданию	Тестирование	Отчет по инд.заданию	Вопросы к зачету
УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	**Уметь** разбивать конечную цель на промежуточные последовательные задачи с последующим указанием возможных методов решения каждой из них		+		+	+
УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	**Владеть** навыками сравнения результатов работы различных алгоритмов классификации	+		+		+

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

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

Примерный тест

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 K-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?

Тесты по компетенциям

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

Профиль: Экономика и управление на предприятиях топливно-энергетического комплекса

Дисциплина: Б1.В.03.01 Системы искусственного интеллекта

№	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
1	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как называется набор структурированных знаний о проблемной ситуации в моделях представления знаний: А) Слот Б) Фрейм В) Онтология Г) Предикат	Б	Классический ИИ. Тема 1.1. Введение в системы ИИ	3
2	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой алгоритм поиска пути сочетает оценку пройденного пути и оценку расстояния до цели: А) Алгоритм Дейкстры Б) Поиск в ширину В) Жадный поиск по первому лучшему Г) Алгоритм A* (A-звезда)	Г	Классический ИИ. Тема 1.2. Классические ИИ алгоритмы	3
3	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Кто сформулировал тест для верификации интеллектуальности машины путем диалога с человеком и компьютером: А) Алан Тьюринг Б) Джон Серл В) Розенблат Г) Чарльз Дарвин	А	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.1. Введение в машинное обучение	3
4	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая метрика применяется для оценки расстояния между распределением целевых значений и предсказаний модели в древе решений:	А	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.2. Древоподобные алгоритмы	3

	А) Индекс Джини Б) Расстояние Левенштейна В) Линейный коэффициент корреляции Г) Среднеквадратичная ошибка			
5	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответов. Выберите компоненты, формально определяющие задачу удовлетворения ограничений (CSP): А) Переменные Б) Домены В) Ограничения Г) Градиенты	АБВ	Классический ИИ. Тема 1.3. Введение в системы ИИ	3
6	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответов. Укажите алгоритмы, способные находить кратчайший или самый дешевый путь: А) Поиск в ширину (на картах с одинаковой стоимостью шага) Б) Жадный поиск по первому лучшему В) Алгоритм Дейкстры Г) Генетический алгоритм	АВ	Классический ИИ. Тема 1.4. Классические ИИ алгоритмы	3
7	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответов. Укажите факторы, ухудшающие качество обучающих данных: А) Шум Б) Выбросы В) Нормализация Г) Пропуски	АБГ	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.3. Введение в машинное обучение	3
8	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответов. Укажите основные этапы предобработки данных при построении модели распознавания образов: А) Фильтрация шумов Б) Обучение модели В) Сбор данных Г) Нормализация	АГ	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.4. Машинное обучение	3
9	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответов. Выберите ансамблевые алгоритмы машинного обучения: А) Случайный лес Б) Древо решений	АВ	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.5. Древоподобные алгоритмы	3

	В) Градиентный бустинг Г) Метод опорных векторов			
10	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответов. Выберите ключевые маркеры для визуального обнаружения дипфейков: А) Неестественное освещение и тени Б) Проблемы с анатомией В) Идеальная синхронизация звука и губ Г) Неестественная частота моргания	АБГ	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.6. Фундаментальные языковые модели	3
11	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответов. Какими принципами нужно руководствоваться при составлении промпта для языковой модели: А) Пояснять подробнее Б) Задавать требуемый формат выходных данных В) Формировать как можно более короткий ответ Г) Задавать вопрос в максимально долгом диалоге	АБ	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.7. Заключение	3
12	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте тип вывода в экспертной системе и его принцип работы: Тип вывода (Заголовок 1) | Принцип (Заголовок 2) А. Прямой вывод | 1. Работает от предполагаемой цели к фактам Б. Обратный вывод | 2. Работает от известных фактов к цели В. Нечеткий вывод | 3. Формирует список рекомендаций с метрикой уверенности | 4. Обучает нейросеть Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А2 Б1 В3	Классический ИИ. Тема 1.5. Введение в системы ИИ	3
13	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите	А3 Б4 В1	Классический ИИ. Тема 1.6. Классические ИИ алгоритмы	3

	соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте термин генетического алгоритма и его суть: Термин (Заголовок 1) | Суть (Заголовок 2) А. Популяция | 1. Обмен частями решений между родителями Б. Функция приспособленности | 2. Случайное изменение в решении В. Скрещивание | 3. Набор возможных решений задачи | 4. Оценка качества решения Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.			
14	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте задачу машинного обучения и ее цель: Задача (Заголовок 1) | Цель (Заголовок 2) А. Классификация | 1. Группировка объектов по схожести Б. Регрессия | 2. Отнесение объекта к известной категории В. Кластеризация | 3. Поиск функции с минимальным отклонением от данных | 4. Увеличение размерности Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А2 Б3 В1	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.8. Машинное обучение	3
15	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте алгоритм и его характеристику: Алгоритм (Заголовок 1) | Характеристика (Заголовок 2) А. Древо решений | 1. Комбинирует деревья с усреднением результата Б. Случайный лес | 2. Строит конвейер моделей, исправляя	А3 Б1 В2	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.9. Древоподобные алгоритмы	3

	ошибки В. Градиентный бустинг | 3. Последовательно проверяет предикаты в узлах | 4. Минимизирует расстояние до гиперплоскости Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.			
16	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте элемент структуры промпта и его функцию: Элемент (Заголовок 1) | Функция (Заголовок 2) А. Роль | 1. Требование к внешнему виду результата Б. Контекст | 2. Задание специализации для генерации В. Формат | 3. Предоставление дополнительных фактов | 4. Выбор языка программирования Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А2 Б3 В1	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.10. Фундаментальные языковые модели	3
17	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Определите порядок выполнения операций в одном поколении генетического алгоритма: 1) Оценка особей функцией приспособленности 2) Скрещивание отобранных родителей 3) Мутация потомков 4) Отбор лучших особей для размножения Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	1423	Классический ИИ. Тема 1.7. Классические ИИ алгоритмы	3
18	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Укажите порядок работы искусственного нейрона: 1) Вычисление функции активации 2) Получение входных сигналов 3) Умножение сигналов на веса	2341	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.11. Нормализация, интерпретируемость и нейронные сети	3

	4) Суммирование взвешенных сигналов Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.			
19	Прочитайте текст и дополните фразу: Совокупность методов обнаружения в данных скрытых, практически полезных знаний называют интеллектуальный анализ данных или _____.	data mining	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.12. Введение в машинное обучение	3
20	Прочитайте текст и дополните фразу: Ситуация, при которой вероятность ошибки обученного алгоритма на объектах тестовой выборки оказывается существенно выше, чем на обучающей, называется _____.	переобучение	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.13. Машинное обучение	3
21	Прочитайте текст и дополните фразу: Процесс приведения всех значений признаков к одному диапазону называется _____.	нормализация	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.14. Нормализация, интерпретируемость и нейронные сети	3
22	Прочитайте текст и дополните фразу: Склонность больших языковых моделей к генерации ложной, выдуманной информации принято называть _____.	галлюцинации	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.15. Фундаментальные языковые модели	3
23	Прочитайте текст и дополните фразу: Подбор оптимального запроса для ИИ-модели с вводом на естественном языке называется промпт _____.	инжиниринг	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.16. Фундаментальные языковые модели	3
24	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: Что представляет собой база знаний в экспертных системах?	Набор исходных фактов и правил эксперта.	Классический ИИ. Тема 1.8. Введение в системы ИИ	3
25	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: В чем заключается основная задача регрессии?	Минимизация функции потерь для поиска оптимальной кривой.	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.17. Машинное обучение	3
26	Прочитайте текст и запишите	Увеличение размера	Машинное	3

	развернутый ответ: Для чего применяют аугментацию данных при обучении моделей?	обучающей выборки путем модификации данных.	обучение и нейронные сети. Тема 2.18. Нейронные сети	
27	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какой вид машинного обучения применяется, если алгоритму предоставлены объекты и заранее известные верные ответы на них, поясните цель такого подхода: А) Обучение без учителя Б) Обучение с подкреплением В) Обучение с учителем Г) Обучение на лету	В Цель заключается в построении связи между признаками и ответами.	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.19. Введение в машинное обучение	3
28	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Как называется проблема сложной нейросети, при которой логика принятия ею решений остается скрытой, объясните суть: А) Проклятие размерности Б) Проблема затухающего градиента В) Переобучение модели Г) Эффект черного ящика	Г Пользователь видит лишь входящие данные и итоговый результат.	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.20. Нормализация, интерпретируемость и нейронные сети	3
29	Прочитайте текст вопроса, выберите 3 правильных ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Укажите способы борьбы с переобучением деревьев, опишите последствия переобучения: А) Ограничение максимальной глубины Б) Бэггинг В) Увеличение количества признаков Г) Задание минимального числа примеров в узле	АБГ Модель излишне подстраивается под данные обучающей выборки.	Машинное обучение и нейронные сети. Тема 2.21. Древоподобные алгоритмы	3

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 (*систематически на занятиях определенного типа," n" раз в семестр, по окончании изучения раздела и т.п./устно, письменно)*	Методы оценивания (*экспертный, самооценка, групповая оценка, взаимооценка, внешняя оценка*)	Виды выставляемых оценок *(по пятибалльной шкале, зачет /незачет, баллы, рейтинг)*	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся (*журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план, портфолио)*
1	Отчет по индивидуальному заданию	2 раза в семестр / 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.