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.О.04.01 «Системы искусственного интеллекта»

Код и направление подготовки (специальность)	27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Управление и информатика в технических системах
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматика и управление в технических системах"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматика и управление в технических системах"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2023

Б1.О.04.01 «Системы искусственного интеллекта»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **27.03.04 Управление в технических системах**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 871 от 31.07.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	И.А Данилушкин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.А. Колпащиков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Г. Мандра, кандидат технических наук, доцент
	(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 7
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 8
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
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 12
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 12
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)
Общепрофессиональные компетенции			
Использование современных профессиональных технологий в профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Разрабатывает и использует алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Владеть Навыками реализации программ моделирования, анализа и синтеза процессов и систем, используемых в практической деятельности на алгоритмических языках высокого уровня
			Знать Основные принципы построения алгоритмов и программ машинного обучения
			Уметь Обоснованно определять оптимальный метод разработки алгоритм и
Профессиональные компетенции			

Не предусмотрено	ПК-3 Способен использовать языки программирования высокого уровня, языки взаимодействия пользователей и технических средств автоматизированных систем, а также кодирования и декодирования данных, языки ввода-вывода данных, языки манипулирования данными, средства описания предметной области, способы организации диалога	ПК-3.1 Знает современное состояние и тенденции развития современных систем реального времени; особенности внутренней организации механизмов планирования и синхронизации; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода; способы выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи	Владеть навыками выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи; навыками выбора направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода;
			Знать современные состояния и тенденции развития современных систем реального времени; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода; способы выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи
			Уметь формулировать современные состояния и тенденции развития современных систем реального времени; особенности внутренней организации механизмов планирования и синхронизации; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода;
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	Владеть Навыками управления проектной деятельностью в области систем искусственного интеллекта
			Владеть Навыками управления проектной деятельностью в области систем искусственного интеллекта
			Знать Принципы формирования плана работ над проектом в области систем искусственного интеллекта
			Знать Принципы формирования плана работ над проектом в области систем искусственного интеллекта
			Уметь Осуществлять декомпозицию необходимых действий для достижения цели в соответствии с методами управления проектами
			Уметь Осуществлять декомпозицию необходимых действий для достижения цели в соответствии с методами управления проектами
		УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Владеть Навыками решения задачи эффективного распределения ресурсов с учётом действующих правовых норм, условий и ограничений
			Владеть Навыками решения задачи эффективного распределения ресурсов с учётом действующих правовых норм, условий и ограничений
			Знать Действующие правовые нормы в области систем искусственного интеллекта

			Знать Действующие правовые нормы в области систем искусственного интеллекта
			Уметь Формулировать задачу распределения имеющихся ресурсов, исходя существующих условий и ограничений
			Уметь Формулировать задачу распределения имеющихся ресурсов, исходя существующих условий и ограничений

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-6	Информационные технологии; Информационные технологии и программирование	Информационные технологии; Программирование и основы разработки программных средств	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Моделирование систем; Программные средства для анализа и синтеза систем управления; Производственная практика: научно-исследовательская работа
ПК-3	Информационные технологии	Информационные технологии; Программирование и основы разработки программных средств	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Интеллектуальное управление роботами; Информационные сети и телекоммуникации; Машинное обучение и обработка больших объемов данных; Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления; Основы теории передачи сигналов; Программные средства обработки структурированных данных; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика; Системное программное обеспечение; Системы управления базами данных; Специализированные операционные системы; Структуры и алгоритмы обработки данных; Теория информации; Технические средства автоматизации и управления; Технологии программирования

УК-2	Учебная практика: проектная практика; Экономика	Социология и право; Учебная практика: проектная практика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; 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:	32	32
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
подготовка к практическим занятиям	38	38
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	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	0	0	12	14	26
2	Основные положения нечеткой логики	0	0	10	12	22
3	Нейронные сети	0	0	10	12	22
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	0	0	32	38	72

4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

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	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	Регрессия	Построение линейной и полиноминальной регрессий.	2
2	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	Регрессия	Построение линейной и полиноминальной регрессий. Выполнение индивидуального задания (Контрольная точка 1. (Выполнение задания)).	2
3	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	Классификация	Метод k-ближайших соседей (K-Nearest Neighbors). Взвешенные соседи, окно Парзена	2
4	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	Классификация	Наивный байесовский метод	2
5	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	Кластеризация	Алгоритм k-средних (k-means)	2
6	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	Кластеризация	Дендрограммы. Выполнение индивидуального задания (Контрольная точка 2. (Выполнение задания)).	2
7	Основные положения нечеткой логики	Нечёткая логика	Фаззификация. Способы задания функций принадлежности	2

8	Основные положения нечеткой логики	Нечёткая логика	Операции нечёткой логики. Нечёткие «И», «ИЛИ», «НЕ». Дефаззификация. Методы дефаззификации.	2
9	Основные положения нечеткой логики	Нечёткая логика	Алгоритмы Мамдами и Сугено. Методы построения нечётких моделей. База правил.	2
10	Основные положения нечеткой логики	Нечёткая логика	Пример построения системы принятия решений на базе нечёткой логики.	2
11	Основные положения нечеткой логики	Нечёткая логика	Построение системы принятия решений на базе нечёткой логики. Выполнение индивидуального задания (Контрольная точка 3. (Выполнение задания)).	2
12	Нейронные сети	Нейронные сети	Обучение с учителем. Решение задач аппроксимации с помощью нейронных сетей	2
13	Нейронные сети	Нейронные сети	Решение задач классификации с помощью нейронных сетей	2
14	Нейронные сети	Нейронные сети	Самообучающиеся нейронные сети. Разведывательный анализ данных. Нейронные сети Кохонена.	2
15	Нейронные сети	Нейронные сети	Рекуррентные нейронные сети (NAR, NARX). Прогнозирование временных последовательностей.	2
16	Нейронные сети	Нейронные сети	LSTM-сети. Прогнозирование временных последовательностей. Выполнение индивидуального задания (Контрольная точка 4. (Выполнение задания)).	2
Итого за семестр:				**32**
Итого:				**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	Подготовка к практическим занятиям	Построение линейной и полиноминальной регрессий. Метод k-ближайших соседей (K-Nearest Neighbors), метод k взвешенных соседей, окно Парзена. Наивный байесовский метод. Алгоритм k-средних (k-means). Дендрограммы.	14

Основные положения нечеткой логики	Подготовка к практическим занятиям	Фаззификация. Функции принадлежности. Операции нечёткой логики «И», «ИЛИ», «НЕ». Дефаззификация. Модели Мамдами и Сугено. База правил.	12
Нейронные сети	Подготовка к практическим занятиям	Обучение с учителем. Обучение без учителя. Решение задач аппроксимации с помощью нейронных сетей. Решение задач классификации с помощью нейронных сетей. Самообучающиеся нейронные сети. Нейронные сети Кохонена. Прогнозирование временных последовательностей. Рекуррентные нейронные сети (NAR, NARX). LSTM-сети.	12
		Итого за семестр:	**38**
		Итого:	**38**

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	Болотова, Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учеб. / Л. С. Болотова.- М., Финансы и статистика, 2012.- 663 с.	Книжный фонд
2	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
3	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
Дополнительная литература		
4	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
5	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
6	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

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)	Свободно распространяемое
2	Google Chrome (интернет-браузер)	Google Inc (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Microsoft Windows опера-ционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	Python	Python Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
2	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

Практические занятия проводятся в аудиториях № 304 или № 520 корпус № 8, оснащённых необходимым оборудованием: специальное лицензионное программное обеспечение для моделирования на 16 посадочных мест.

Самостоятельная работа

ресурсы НТБ СамГТУ;

ресурсы ИВЦ СамГТУ;

ресурсы кафедры АУТС.

9. Методические материалы

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.О.04.01 «Системы искусственного интеллекта»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.04.01 «Системы искусственного интеллекта»

Код и направление подготовки (специальность)	27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Управление и информатика в технических системах
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматика и управление в технических системах"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматика и управление в технических системах"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

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)
Общепрофессиональные компетенции			
Использование современных профессиональных технологий в профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Разрабатывает и использует алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Владеть Навыками реализации программ моделирования, анализа и синтеза процессов и систем, используемых в практической деятельности на алгоритмических языках высокого уровня
			Знать Основные принципы построения алгоритмов и программ машинного обучения
			Уметь Обоснованно определять оптимальный метод разработки алгоритм и
Профессиональные компетенции			

Не предусмотрено	ПК-3 Способен использовать языки программирования высокого уровня, языки взаимодействия пользователей и технических средств автоматизированных систем, а также кодирования и декодирования данных, языки ввода-вывода данных, языки манипулирования данными, средства описания предметной области, способы организации диалога	ПК-3.1 Знает современное состояние и тенденции развития современных систем реального времени; особенности внутренней организации механизмов планирования и синхронизации; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода; способы выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи	Владеть навыками выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи; навыками выбора направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода;
			Знать современные состояния и тенденции развития современных систем реального времени; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода; способы выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи
			Уметь формулировать современные состояния и тенденции развития современных систем реального времени; особенности внутренней организации механизмов планирования и синхронизации; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода;
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	Владеть Навыками управления проектной деятельностью в области систем искусственного интеллекта
			Владеть Навыками управления проектной деятельностью в области систем искусственного интеллекта
			Знать Принципы формирования плана работ над проектом в области систем искусственного интеллекта
			Знать Принципы формирования плана работ над проектом в области систем искусственного интеллекта
			Уметь Осуществлять декомпозицию необходимых действий для достижения цели в соответствии с методами управления проектами
			Уметь Осуществлять декомпозицию необходимых действий для достижения цели в соответствии с методами управления проектами
		УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Владеть Навыками решения задачи эффективного распределения ресурсов с учётом действующих правовых норм, условий и ограничений
			Владеть Навыками решения задачи эффективного распределения ресурсов с учётом действующих правовых норм, условий и ограничений
			Знать Действующие правовые нормы в области систем искусственного интеллекта

			Знать Действующие правовые нормы в области систем искусственного интеллекта
			Уметь Формулировать задачу распределения имеющихся ресурсов, исходя существующих условий и ограничений
			Уметь Формулировать задачу распределения имеющихся ресурсов, исходя существующих условий и ограничений

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация				
ОПК-6.1 Разрабатывает и использует алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	**Владеть** Навыками реализации программ моделирования, анализа и синтеза процессов и систем, используемых в практической деятельности на алгоритмических языках высокого уровня			
	Уметь Обоснованно определять оптимальный метод разработки алгоритм и	выполнение задания	Да	Нет
	Знать Основные принципы построения алгоритмов и программ машинного обучения	выполнение задания	Да	Нет

ПК-3.1 Знает современное состояние и тенденции развития современных систем реального времени; особенности внутренней организации механизмов планирования и синхронизации; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода; способы выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи	**Владеть** навыками выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи; навыками выбора направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода;	выполнение задания	Да	Нет
	Уметь формулировать современные состояния и тенденции развития современных систем реального времени; особенности внутренней организации механизмов планирования и синхронизации; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода;	выполнение задания	Да	Нет
	Знать современные состояния и тенденции развития современных систем реального времени; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода; способы выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи			
УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	**Знать** Принципы формирования плана работ над проектом в области систем искусственного интеллекта			
	Владеть Навыками управления проектной деятельностью в области систем искусственного интеллекта			
	Уметь Осуществлять декомпозицию необходимых действий для достижения цели в соответствии с методами управления проектами	выполнение задания	Да	Нет
		выполнение задания	Да	Нет
	Владеть Навыками управления проектной деятельностью в области систем искусственного интеллекта	выполнение задания	Да	Нет
УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	**Знать** Действующие правовые нормы в области систем искусственного интеллекта	выполнение задания	Да	Нет

	Владеть Навыками решения задачи эффективного распределения ресурсов с учётом действующих правовых норм, условий и ограничений	выполнение задания	Да	Нет
	Уметь Формулировать задачу распределения имеющихся ресурсов, исходя существующих условий и ограничений			
	Владеть Навыками решения задачи эффективного распределения ресурсов с учётом действующих правовых норм, условий и ограничений			
	Уметь Формулировать задачу распределения имеющихся ресурсов, исходя существующих условий и ограничений			
	Знать Действующие правовые нормы в области систем искусственного интеллекта			
Основные положения нечеткой логики				
ОПК-6.1 Разрабатывает и использует алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	**Уметь** Обоснованно определять оптимальный метод разработки алгоритм и			
	Знать Основные принципы построения алгоритмов и программ машинного обучения	выполнение задания	Да	Нет
	Владеть Навыками реализации программ моделирования, анализа и синтеза процессов и систем, используемых в практической деятельности на алгоритмических языках высокого уровня	выполнение задания	Да	Нет
ПК-3.1 Знает современное состояние и тенденции развития современных систем реального времени; особенности внутренней организации механизмов планирования и синхронизации; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода; способы выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи	**Владеть** навыками выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи; навыками выбора направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода;	выполнение задания	Да	Нет

	Уметь формулировать современные состояния и тенденции развития современных систем реального времени; особенности внутренней организации механизмов планирования и синхронизации; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода;	выполнение задания	Да	Нет
	Знать современные состояния и тенденции развития современных систем реального времени; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода; способы выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи			
УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	**Уметь** Осуществлять декомпозицию необходимых действий для достижения цели в соответствии с методами управления проектами			
	Владеть Навыками управления проектной деятельностью в области систем искусственного интеллекта			
	Знать Принципы формирования плана работ над проектом в области систем искусственного интеллекта			
	Уметь Осуществлять декомпозицию необходимых действий для достижения цели в соответствии с методами управления проектами	выполнение задания	Да	Нет
	Знать Принципы формирования плана работ над проектом в области систем искусственного интеллекта	выполнение задания	Да	Нет
	Владеть Навыками управления проектной деятельностью в области систем искусственного интеллекта	выполнение задания	Да	Нет
УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	**Знать** Действующие правовые нормы в области систем искусственного интеллекта	выполнение задания	Да	Нет
	Уметь Формулировать задачу распределения имеющихся ресурсов, исходя существующих условий и ограничений			
	Владеть Навыками решения задачи эффективного распределения ресурсов с учётом действующих правовых норм, условий и ограничений			
	Знать Действующие правовые нормы в области систем искусственного интеллекта			
Нейронные сети				

ОПК-6.1 Разрабатывает и использует алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	**Владеть** Навыками реализации программ моделирования, анализа и синтеза процессов и систем, используемых в практической деятельности на алгоритмических языках высокого уровня			
	Уметь Обоснованно определять оптимальный метод разработки алгоритм и	выполнение задания	Да	Нет
	Знать Основные принципы построения алгоритмов и программ машинного обучения	выполнение задания	Да	Нет
ПК-3.1 Знает современное состояние и тенденции развития современных систем реального времени; особенности внутренней организации механизмов планирования и синхронизации; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода; способы выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи	**Уметь** формулировать современные состояния и тенденции развития современных систем реального времени; особенности внутренней организации механизмов планирования и синхронизации; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода;	выполнение задания	Да	Нет
	Владеть навыками выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи; навыками выбора направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода;	выполнение задания	Да	Нет
	Знать современные состояния и тенденции развития современных систем реального времени; основные направления развития аппаратной базы датчиков и устройств ввода; способы выбора операционной системы в зависимости от поставленной задачи			
УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	**Знать** Принципы формирования плана работ над проектом в области систем искусственного интеллекта			
	Уметь Осуществлять декомпозицию необходимых действий для достижения цели в соответствии с методами управления проектами			

	Знать Принципы формирования плана работ над проектом в области систем искусственного интеллекта			
	Владеть Навыками управления проектной деятельностью в области систем искусственного интеллекта			
	Уметь Осуществлять декомпозицию необходимых действий для достижения цели в соответствии с методами управления проектами	выполнение задания	Да	Нет
	Владеть Навыками управления проектной деятельностью в области систем искусственного интеллекта	выполнение задания	Да	Нет
УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	**Знать** Действующие правовые нормы в области систем искусственного интеллекта	выполнение задания	Да	Нет
		выполнение задания	Да	Нет
	Владеть Навыками решения задачи эффективного распределения ресурсов с учётом действующих правовых норм, условий и ограничений	выполнение задания	Да	Нет
	Уметь Формулировать задачу распределения имеющихся ресурсов, исходя существующих условий и ограничений			
	Владеть Навыками решения задачи эффективного распределения ресурсов с учётом действующих правовых норм, условий и ограничений			
	Уметь Формулировать задачу распределения имеющихся ресурсов, исходя существующих условий и ограничений			

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

Контрольная точка №1.

По предложенным преподавателем данным построить регрессионную модель. Оценить коэффициент детерминации полученной модели. Сравнить модели, построенные на базе линейной и полиномиальной регрессии.

Контрольная точка №2.

Реализовать систему классификации предложенных преподавателем данных методом k-ближайших соседей. Решить задачу выбора оптимального числа соседей. Точность алгоритма оценить методом LOO.

Контрольная точка №3.

Разработать базу правил для экспертной системы принятия решений в задаче, предложенной преподавателем.

Контрольная точка №4.

По предложенным преподавателем данным обучить нейронную сеть, решающую задачу аппроксимации. Оценить коэффициент детерминации полученной модели. Сравнить точность нейросетевой модели с точностью регрессионных моделей.

Перечень примерных вопросов для зачёта с оценкой

1. Построение линейной и полиноминальной регрессий. Коэффициент детерминации. Оценка зависимости независимых переменных
2. Метод k ближайших соседей, оценка точности метода (алгоритм LOO)
3. Метод k взвешенных соседей. Расчёт весов, метод окна Парзена.
4. Наивный байесовский классификатор.
5. Решение задачи кластеризации методом k-средних (k-means). Понятие внутрикластерного расстояния. Определение оптимального числа кластеров. Метод каменистой осыпи.
6. Решение задач кластеризации методом дендрограмм. Определение оптимального числа кластеров.
7. Основные определения нечёткой логики. Лингвистические переменные, термы, Функции принадлежности.
8. Операции нечёткой логики «И», «ИЛИ», «НЕ».
9. Методы дефаззификации.
10. Нечёткие модели Мамдами и Сугено. База правил.
11. Обучение с учителем. Обучение без учителя.
12. Решение задач аппроксимации с помощью нейронных сетей.
13. Решение задач классификации с помощью нейронных сетей.
14. Самообучающиеся нейронные сети. Нейронные сети Кохонена.
15. Рекуррентные нейронные сети (NAR, NARX).
16. Нейронные сети типа LSTM.

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

Учебная дисциплина, как правило, формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице 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. 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.

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

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование оценочного средства		Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Текущая аттестация – выполнение задания	4 раза в семестр	экспертный	по пятибальной шкале	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2.	Отчет по практическим занятиям	Систематически 12 раз в семестр, письменно	экспертный	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3.	Промежуточная аттестация – зачёт с оценкой	На этапе промежуточной аттестации	экспертный	по пятибалльный шкале	экзаменационная ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, текущая аттестация, собеседование оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Соответствие систем оценок критериям оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлено в таблице ниже.

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	85-100
4	4	70-84
3	3	50-69
2 и 1	2, Незачет	0-49
Зачет	Зачет	50-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по лабораторным работам, допускаются к зачету (промежуточная аттестация). Обучающиеся, набравшие <50 баллов в течение семестра не допускаются к промежуточной аттестации.