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.03.05 «Машинное и глубокое обучение»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра «Информатика и вычислительная техника»
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.О.03.05 «Машинное и глубокое обучение»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.03.04 Программная инженерия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 920 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	В.В Муратова
(должность, степень, ученое звание)	(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, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.П. Орлов, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	А.В. Чуваков, кандидат химических 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 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 6
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 9
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 9
9. Методические материалы 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 11

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			
Применение фундаментальных знаний	ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-8.1 Использует современные информационные технологии и программные средства отечественного производства при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Уметь Использовать различные инструменты для математического моделирования процессов
		ОПК-8.2 Моделирует процессы в сфере информационных систем и технологий с применением современных инструментальных средств	Владеть Современными инструментами для моделирования процессов в сфере машинного обучения

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-8	Облачные технологии и хранилище данных	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: эксплуатационная 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	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8 / 8	8 / 8
Лабораторные работы	4 / 4	4 / 4
Лекции	4 / 4	4 / 4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	125	125
выполнение курсовых работ	40	40
подготовка к лабораторным работам	60	60
подготовка к экзамену	25	25
Контроль	9	9
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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	Теория нечетких множеств	2	2	0	50	54
2	Нейронные сети, генетические алгоритмы	2	2	0	75	79
	КСР	0	0	0	0	2
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	4	4	0	125	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				

1	Теория нечетких множеств	Определение и основные характеристик и нечетких множеств (НМ) Методы построения функции принадлежности НМ. Основные операции над НМ. Нечеткие числа и операции. Нечеткий логический вывод.	Введение в искусственный интеллект. Нечеткое множество, функция принадлежности (ФП), альфа-уровень, ядро, граница, точка перехода, лингвистическая и нечеткая переменная. Классификация ФП. Прямой и косвенный методы. Дополнение, пересечение, объединение. Метрики нечеткости НМ. Алгебраические операции над нечеткими числами. Нечеткие треугольные и трапециевидные числа. Схема нечеткого логического вывода, нечеткий логический вывод Мамдани	2
2	Нейронные сети, генетические алгоритмы	Развитие искусственных нейронных сетей (НС). Обучение НС. Рекуррентные НС. Основы генетических алгоритмов (ГА)	Структурная схема модели искусственного нейрона, виды функций активации. Классификация НС. Алгоритм обратного распространения ошибки. Пример применения алгоритма. Сеть Хэмминга, сеть Хопфильда. Схема ГА. Генетические операции. Представление данных. Применение ГА.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Теория нечетких множеств	Основы теории нечетких множеств. Исследование способов формирования нечетких множеств и операции над ними. Построение функций принадлежности методом парных сравнений	Основные характеристики нечетких множеств. Индекс нечеткости по метрике Хемминга.. Методы создания нечеткого множества. Математическое описание функций принадлежности. (контрольная точка №1 – тестирование). Метод анализа иерархий. Матрица попарных сравнений по Саати.	2

2	Нейронные сети, генетические алгоритмы	Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки. Поиск минимума функции с помощью классического генетического алгоритма	Обучение НС с учителем и без учителя. Многослойная искусственная нейронная сеть. Алгоритм обучения методом обратного распространения ошибки. Операторы используемые в ГА. Условия остановки ГА.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
8 семестр			
Теория нечетких множеств	Подготовка к лабораторным работам	Индекс нечеткости по евклидовой метрике. Нормальное и субнормальное множество. Метод построения ФП с использованием экспертной информации. Формализация нечеткого множества. Нечеткий логический вывод Сугено.	40
Теория нечетких множеств	Подготовка к экзамену	Индекс нечеткости по евклидовой метрике. Нормальное и субнормальное множество. Метод построения ФП с использованием экспертной информации. Формализация нечеткого множества. Нечеткий логический вывод Сугено.	10
Нейронные сети, генетические алгоритмы	Подготовка к лабораторным работам	Многослойная искусственная нейронная сеть. Алгоритм обучения методом обратного распространения ошибки	20
Нейронные сети, генетические алгоритмы	Выполнение курсовой работы	Многослойная искусственная нейронная сеть. Алгоритм обучения методом обратного распространения ошибки	40
Нейронные сети, генетические алгоритмы	Подготовка к экзамену	Многослойная искусственная нейронная сеть. Алгоритм обучения методом обратного распространения ошибки	15

Итого за семестр:	**125**
Итого:	**125**

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	Извлечение знаний методами машинного обучения: учебное пособие / Целых А.Н., Котов Э.М., Издательство Южного федерального университета: 2022.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||131448	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Алпайдин, Этем Машинное обучение: новый искусственный интеллект : пер. с англ. [Текст] / Фонд развития пром-сти.- Москва, Издат. группа "Точка": Альпина Паблишер, 2017.- 208 с.: ил.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
4	Методы машинного обучения: учебно-методическое пособие / Сараев П.В., Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||83183	Электронный ресурс

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	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Python	Python.org (Зарубежный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации		Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»

Самостоятельная работа

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

методический кабинет (ауд. 9);

компьютерные классы (ауд. 6, 15).

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 работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

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.03.05 «Машинное и глубокое обучение»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.05 «Машинное и глубокое обучение»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра «Информатика и вычислительная техника»
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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			
Применение фундаментальных знаний	ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-8.1 Использует современные информационные технологии и программные средства отечественного производства при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Уметь Использовать различные инструменты для математического моделирования процессов
		ОПК-8.2 Моделирует процессы в сфере информационных систем и технологий с применением современных инструментальных средств	Владеть Современными инструментами для моделирования процессов в сфере машинного обучения

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Теория нечетких множеств				

ОПК-8.1 Использует современные информационные технологии и программные средства отечественного производства при решении задач в сфере информационных систем и технологий	**Уметь** Использовать различные инструменты для математического моделирования процессов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Курсовая работа	Нет	Да
		Кейс-задание	Да	Нет
ОПК-8.2 Моделирует процессы в сфере информационных систем и технологий с применением современных инструментальных средств	**Владеть** Современными инструментами для моделирования процессов в сфере машинного обучения	Курсовая работа	Нет	Да
		Кейс-задание	Да	Нет
		Тестирование	Да	Нет
		Вопросы к экзамену	Нет	Да
Нейронные сети, генетические алгоритмы				
ОПК-8.1 Использует современные информационные технологии и программные средства отечественного производства при решении задач в сфере информационных систем и технологий	**Уметь** Использовать различные инструменты для математического моделирования процессов	Курсовая работа	Нет	Да
		Кейс-задание	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-8.2 Моделирует процессы в сфере информационных систем и технологий с применением современных инструментальных средств	**Владеть** Современными инструментами для моделирования процессов в сфере машинного обучения	Курсовая работа	Нет	Да
		Кейс-задание	Да	Нет
		Тестирование	Да	Нет
		Вопросы к экзамену	Нет	Да

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
Вопросы для тестирования

1. Тест Тьюринга заключается в том, что

	человек общается с другим человеком и с компьютерной программой, при этом первый человек должен отвечать на вопросы посредством терминала, а его задача определить, где программа и где человек
	человек общается с комиссией из нескольких людей и с компьютерной программой, при этом человек может задавать вопросы посредством терминала, а его задача определить, где программа и где комиссия

2. Нейрокибернетика ориентирована

	на программно-аппаратное моделирование структур, подобных структуре мозга
	на программное моделирование структур, подобных структуре мозга
	на аппаратное моделирование структур, подобных структуре нейрона
	на программно-аппаратное моделирование структур, подобных структуре нейрона

3. Целью работ в сфере «кибернетики черного ящика» стало

	создание на основе работы нейронных сетей алгоритмического и программного обеспечения для обработки информации, обеспечивающего реализацию функций решения интеллектуальных задач
	создание алгоритмического и программного обеспечения для существующих вычислительных машин, позволяющего решать интеллектуальные задачи не хуже человека
	создание алгоритмического и программного обеспечения для существующих вычислительных машин, позволяющего аккумулировать знания специалистов в конкретных предметных областях

4. Идея моделировать конкретные знания специалистов-экспертов относится к

	Метод упредставление знаний
	Модели лабиринтного поиска
	Метод урезолюций
	Модели эвристического программирования

5. Интерактивные интеллектуальные системы представляют собой

	симбиоз возможностей естественного и искусственного интеллекта
	симбиоз программного и аппаратного обеспечения для создания интеллектуальных систем
	симбиоз возможностей нейрокибернетики и кибернетики «черного ящика»

6. К приоритетам развития ИИ в России не относится

	формирование механизмов оценки качества цифровых технологий с участием потребителей, участие в международных сопоставительных исследованиях
	создание в базовых отраслях экономики высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспеченного высококвалифицированными кадрами

	ускорение технологического развития РФ за счет увеличения количества организаций, осуществляющих технологические инновации
	обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономику и социальную сферу

7. Функциональная структура системы искусственного интеллекта состоит из

	интеллектуального интерфейса, интеграционного модуля, базы знаний
	исполнительной системы, интеллектуального интерфейса, сервера хранения данных
	интеграционного модуля, исполнительной системы, базы знаний
	интеллектуального интерфейса, исполнительной системы, базы знаний

8. Основными областям применения систем ИИ являются (выбрать НЕ правильный пункт)

	рекомендательные системы, распознавание изображений, машинный перевод
	игры и машинное творчество, нейроэкономика, автономное планирование и составление расписаний
	распознавание речи, медицина, разработка роботов перемещающихся на ногах

9. К особенностям знаний не относится

	Семантическая метрика
	связность
	субъективность
	внутренняя интерпретируемость
	структурированность
	активность

10. Экспертная система - это

	система искусственного интеллекта, включающая знания о некоторой слабо структурированной и трудно формализуемой предметной области, способная предлагать и объяснять пользователю решения задач в ней, а также эмулировать способность человека (эксперта) рассуждать и принимать решения
	система программных и аппаратных средств, обеспечивающих для конечного пользователя использование компьютера для решения задач, которые возникают в среде его профессиональной деятельности либо без посредников, либо с незначительной их помощью
	система, в которой осуществляется автоматическое изменение алгоритмов обработки информации и их оптимизация для обеспечения прогнозируемости и отслеживания результата

11. В состав экспертной системы входят

	база знаний, когнитолог, подсистема объяснений, интеллектуальный редактор, интерфейс пользователя
	интеллектуальный редактор, интерфейс пользователя, база знаний, адаптивный блок, решатель
	база знаний, подсистема объяснений, интерфейс пользователя, решатель, интеллектуальный редактор

12. Семантическая сеть это -

	способ представления данных, отображающий связь различных параметров объекта через нейронные сети
	это представление информационной модели средствами естественного разговорного языка
	это ориентированный граф, вершины которого — понятия, а дуги — отношения между ними

13. Продукционная модель

	позволяет структурировать данные с использованием логических построений на основе набора аксиом
	позволяет структурировать знания с использованием логических построений на основе набора аксиом
	позволяет представить данные в виде предложений типа «Если (условие), то (действие)»
	позволяет представить знания в виде предложений типа «Если (условие), то (действие)»

14. Фреймы-экземпляры создаются

	для конструирования объяснений и обобщения объяснений целевых понятий	
	для отображения реальных фактических ситуаций на основе поступающих данных	
	для разбиения множества объектов на заданное или неизвестное число классов на основании некоторого критерия классификации	
	для проверки релевантности информационных единиц	

Примерные темы курсовых работ.

1. Машинное обучение в задачах распознавания голоса
2. Машинное обучение в задачах распознавания текста
3. Машинное обучение в задачах распознавания объектов на фотографии
4. Машинное обучение в задачах сжатия информации
5. Машинное обучение в задачах повышения качества изображений
6. Машинное обучение в задачах идентификации личности по голосу
7. Машинное обучение в задачах идентификации личности по изображению
8. Машинное обучение в задачах обработки текстов на естественных языках
9. Машинное обучение в задачах машинного перевода
10. Машинное обучение в задачах распознавания темы текста
11. Машинное обучение в задачах нормализации слов текста
12. Машинное обучение в задачах извлечения знаний из аудиоданных
13. Машинное обучение в задачах медицинской диагностики
14. Машинное обучение в задачах извлечения знаний из видеоданных
15. Машинное обучение в задачах классификации текстов

16. Машинное обучение в задачах кредитного скоринга (Золотова Т.В.)
17. Машинное обучение в задачах оценки активов
18. Машинное обучение в задачах предсказания оттока клиентов
19. Машинное обучение в задачах противодействия коррупции
20. Машинное обучение в задачах верификации финансовых транзакций
21. Машинное обучение в задачах анализа социальных графов
22. Машинное обучение в задачах визуализации информации

Тесты по компетенциям

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Программная инженерия

Дисциплина: Б1.О.03.05 Машинное и глубокое обучение

№	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ОПК-8: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий				
1	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ Что такое функция активации в нейронной сети? А) Функция оценки качества Б) Линейное преобразование данных В) Отличное от линейного преобразование, применяющееся ко всем данным Г) Алгоритм обновления весов	В	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.1. Подробнее о нейронных сетях	8
2	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Какая проблема характерна для вариационных автоэнкодеров (VAE) при генерации? А) Коллапс мод Б) Разреженность латентного пространства В) Проблема затухающего градиента Г) Проблемы с использованием сверток	Б Генерируемый результат часто может сильно отличаться от реальности.	Глубокое обучение в различных сферах. Тема 3.4. Дополнительные вопросы курса	8
3	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа На каком механизме целиком основана архитектура Transformer? А) Рекуррентность Б) Механизм внимания В) Свертки Г) Марковские цепи	Б Позволяет обрабатывать все токены последовательности параллельно, ускоряя обучение.	Языковое моделирование. Тема 2.8. Развитие рекуррентных нейросетей в языковом моделировании	8
4	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Какую функцию активации стоит выбрать для выходного слоя при бинарной классификации? А) Softmax Б) Sigmoid В) ReLU Г) Linear	Б Она выдает вероятность в диапазоне от 0 до 1.	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.16. Обучение глубоких нейронных сетей	8
5	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Что показывает метрика IoU?	Качество сегментации через отношение площади пересечения к объединению.	Глубокое обучение в различных сферах. Тема 3.3. Детектирование, сегментация и генерация изображений	8
6	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Для чего используется L2-регуляризация?	Для предотвращения переобучения путем штрафования больших весов.	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.15. Обучение глубоких нейронных сетей	8
7	Прочитайте текст и запишите развернутый	Функция, оценивающая качество	Нейронные сети для	8

	ответ Что такое функция потерь в машинном обучении?	полученного предсказания модели.	табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.14. Подробнее о нейронных сетях	
8	Прочитайте текст и дополните фразу Слой нейросети, который сжимает входные данные в латентное представление, называется _____.	энкодер	Языковое моделирование. Тема 2.7. Векторные представления текста	8
9	Прочитайте текст и дополните фразу Отступ, добавляемый вокруг изображения в CNN, называется _____.	padding	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.13. Компьютерное зрение	8
10	Прочитайте текст и дополните фразу Запоминание моделью обучающих данных вместе с шумом называется _____.	переобучением	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.12. Обучение глубоких нейронных сетей	8
11	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо Установите порядок механизма внимания: 1) Сравнение состояния декодера с энкодером 2) Применение Softmax для весов внимания 3) Вычисление взвешенной суммы состояний 4) Предсказание следующего токена	1234	Языковое моделирование. Тема 2.6. Развитие рекуррентных нейросетей в языковом моделировании	8
12	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо Алгоритм BPTT включает следующие шаги: 1) Прямой проход для всех шагов 2) Начало обратного прохода с последнего шага 3) Аккумулирование локальных градиентов 4) Обновление общих параметров сети	1234	Языковое моделирование. Тема 2.5. Рекуррентные нейронные сети	8
13	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо Установите порядок обработки в ячейке RNN: 1) Получение текущего входа и прошлого состояния 2) Конкатенация векторов 3) Линейное преобразование (умножение на веса) 4) Применение функции активации (tanh)	1234	Языковое моделирование. Тема 2.4. Рекуррентные нейронные сети	8
14	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо Укажите порядок слоев в типичной сверточной сети: 1) Входное изображение 2) Сверточный слой 3) Слой активации (ReLU) 4) Слой пулинга	1234	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.11. Компьютерное зрение	8
15	Прочитайте текст вопроса и установите	2143	Нейронные сети для	8

	последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо Укажите шаги алгоритма обратного распространения ошибки: 1) Вычисление функции потерь 2) Прямой проход 3) Обновление параметров 4) Вычисление градиентов от конца к началу		табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.10. Подробнее о нейронных сетях	
16	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца Задачи Выходы А. Классификация 1. Карта, где каждый пиксель имеет цвет класса Б. Детекция 2. Одна метка для всего изображения В. Сегментация 3. Ограничивающая рамка и класс 4. Генерация нового текста Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами	А2 Б3 В1	Глубокое обучение в различных сферах. Тема 3.2. Детектирование, сегментация и генерация изображений	8
17	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца Архитектуры Компоненты А. RNN 1. Механизм самовнимания Б. LSTM 2. Вентиль забывания В. Transformer 3. Простое скрытое состояние 4. Сверточный фильтр Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами	А3 Б2 В1	Языковое моделирование. Тема 2.3. Развитие рекуррентных нейросетей в языковом моделировании	8
18	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца Методы Суть А. L1-регуляризация 1. Штраф за сумму модулей весов Б. L2-регуляризация 2. Штраф за сумму квадратов весов В. ElasticNet 3. Комбинация двух других методов 4. Случайное отключение нейронов Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами	А1 Б2 В3	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.9. Обучение глубоких нейронных сетей	8
19	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца Функции Свойство А. Sigmoid 1. Сжимает вектор в вероятностное распределение Б. ReLU 2. Может страдать от проблемы отмирания В. Softmax 3. Сжимает число в	А3 Б2 В1	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.8. Обучение глубоких нейронных сетей	8

	интервал (0, 1) 4. Выдает значения от -1 до 1 Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами			
20	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца Оптимизаторы Особенность А. SGD 1. Учитывает скользящее среднее квадратов градиентов Б. Momentum 2. Оценивает функцию потерь для одного образа или малой части В. Adam 3. Добавляет накопленный момент 4. Использует только вторую производную Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами	А2 Б3 В1	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.7. Подробнее о нейронных сетях	8
21	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа Укажите компоненты архитектуры GAN: А) Генератор Б) Дискриминатор В) Энкодер Г) Декодер	АБ	Глубокое обучение в различных сферах. Тема 3.1. Дополнительные вопросы курса	8
22	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа В чем недостатки полносвязных сетей для изображений? А) Огромное количество параметров Б) Потеря пространственной структуры В) Проблемы с использованием функций активации Г) Медленная загрузка данных	АБ	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.6. Компьютерное зрение	8
23	Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответа Укажите методы регуляризации для предотвращения переобучения: А) Dropout Б) Batch Normalization В) L1 / L2 регуляризация Г) Увеличение learning rate	АБВ	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.5. Обучение глубоких нейронных сетей	8
24	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа Укажите классические проблемы нейронных сетей: А) Затухание градиента Б) Взрывной градиент В) Дефицит данных Г) Дефицит видеокарт	АБ	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.4. Подробнее о нейронных сетях	8
25	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ Какой слой решает проблему бутылочного горлышка в Seq2Seq? А) Механизм внимания Б) Слой пулинга В) Транспонированная свертка Г) Линейный слой	А	Языковое моделирование. Тема 2.2. Развитие рекуррентных нейросетей в языковом моделировании	8
26	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ Какое векторное представление решает проблему ортогональности слов? А) One-hot encoding	Б	Языковое моделирование. Тема 2.1. Векторные представления текста	8

	Б) Эмбеддинги В) Мешок слов Г) TF-IDF			
27	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ Что делает метод Dropout? А) Увеличивает веса нейронов Б) Случайным образом обнуляет выходы некоторых нейронов В) Нормализует выход слоя Г) Добавляет штраф к функции потерь	Б	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.3. Обучение глубоких нейронных сетей	8
28	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ В чем заключается основная причина затухания градиента? А) Малое количество слоев Б) Использование функций активации с затухающими производными В) Слишком большой шаг обучения Г) Игнорирование нормализации	Б	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.2. Подробнее о нейронных сетях	8
29	Прочитайте текст вопроса, выберите 2 правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Укажите современные оптимизаторы: А) Adam Б) AdamW В) SGD Г) Momentum	АБ Регуляризация применяется до адаптивного обновления весов, нарушая его.	Нейронные сети для табличных данных и компьютерного зрения. Тема 1.17. Подробнее о нейронных сетях	8
30	Прочитайте текст вопроса, выберите 2 правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Укажите сети для сегментации изображений: А) SegNet Б) U-Net В) YOLO Г) SSD	АБ Пропускающие соединения, передающие информацию из энкодера в декодер.	Глубокое обучение в различных сферах. Тема 3.5. Детектирование, сегментация и генерация изображений	8

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Отчёт по лабораторной работе	систематически на лабораторных занятиях / письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Тестирование	2 раза в семестр	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Курсовая работа	по окончании изучения дисциплины/ письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
4.	Кейс-задание	2 раза в семестр	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
5.	Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	31-45 баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	16-30 баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	5-15 баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	0 баллов

Критерии оценки и шкала оценивания кейс-задачи

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Критерии оценки: – было сформулировано и проанализировано большинство проблем, заложенных в кейсе; – были продемонстрированы адекватные аналитические методы при работе с информацией; – были использованы дополнительные источники информации для решения кейса; – были выполнены все необходимые расчеты, – подготовленные в ходе решения кейса документы соответствуют требованиям к ним по смыслу и содержанию; – выводы обоснованы, аргументы весомы; – сделаны собственные выводы, которые отличают данное решение кейса от других решений.	21-30 баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты;	11-20 баллов

«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он, может привести формулы расчета, рассчитать задание, но допущены ошибки в ходе решения кейса, студент не может сделать определенные выводы;	10 баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он не владеет перечисленными навыками.	0-10 баллов

Критерии оценки и шкала оценивания теста

Таблица 9

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	86-100% правильных ответов	17-20 баллов
«Хорошо»	71-85% правильных ответов	14-16 баллов
«Удовлетворительно»	65-70% правильных ответов	12-13 баллов
«Неудовлетворительно»	менее 65% правильных ответов	0-12 баллов

Критерии оценки и шкала оценивания курсовой работы

Таблица 10

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Если в курсовой работе во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором работ. В ней содержатся основные термины, и они адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко. Автор курсовой работы грамотно демонстрирует осознание возможности применения исследуемых теорий, методов на практике. Приложение содержит цитаты и таблицы, иллюстрации и диаграммы: все необходимые материалы. Курсовая работа написана в стиле академического письма (использован научный стиль изложения материала). Автор адекватно применял терминологию, правильно оформил ссылки. Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ, библиография, приложения оформлены на отличном уровне. Объём работы заключается в пределах от 20 до 30 страниц.	21-30 баллов
«Хорошо»	Курсовая работа во введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.	11-20 баллов
«Удовлетворительно»	Курсовая работа во введении содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание — пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.	10 баллов
«Неудовлетворительно»	При оценивании такой курсовой работы, ее недостатки видны сразу. Курсовая работа во введении не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. В работе наблюдается отсутствие ссылок, плагиат, не выдержан стиль, неадекватное использование терминологии. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержат много ошибок. Менее 20 страниц объём всей работы.	0 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к промежуточной аттестации при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на промежуточной аттестации служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %,** показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %,** обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %,** обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%,** обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 11

Процентная шкала (при ее использовании)	**Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»**
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично