

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 31.10.2025 15:08:50
 Уникальный программный ключ:
 5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Институт комплексной безопасности и специального приборостроения

Региональный партнер

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО «ДГТУ»

_____ Н.Л. Баламирзоев

«___» _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01.01 Алгоритмы распознавания

Читающее
подразделение

Направление

09.04.04 Программная инженерия

Направленность

Системы искусственного интеллекта

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная, очно-заочная, заочная

Общая трудоемкость

6 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
3	6	216	9	34	17	120	0,4	35,6	Экзамен
3	6	216	6	17	9	148	0	36	Экзамен
3	6	216	3	12	9	183	0	9	Экзамен

2022 год

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Алгоритмы распознавания» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия с учетом специфики направленности подготовки – «Системы искусственного интеллекта». Целями освоения дисциплины «Алгоритмы распознавания» являются: - ознакомление студентов с моделями и методами искусственного интеллекта (ИИ), с возможностями технологии интеллектуальных систем и путях применения данных технологий при решении прикладных задач в различных областях, и прежде всего при создании интеллектуальных систем управления технологическим процессом развитие способности самостоятельно осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы и представлять полученную информацию в требуемом формате для разработки интеллектуальной системы управления (ИСУ).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	09.04.04 Программная инженерия
Направленность:	Системы искусственного интеллекта
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Дисциплины по выбору
Общая трудоемкость:	6 з.е. (216 акад. час.).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

ПК-2.1 - Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

ПК-2.2 - Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

ПК-4.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи.

ПК-4.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-2.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

Знать: новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

Уметь: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

ПК-2.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

Знать: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

ПК-4.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи

Знать: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания.

Уметь: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения;

- применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей.

ПК-4.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.

Знать: Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения;

- принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта.

Уметь: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения;

- руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта.

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- приложения методов распознавания образов; классификацию на основе байесовской теории решений; методы генерации и селекции признаков.

- комитетные методы решения задач распознавания; методы распознавания образов на основе нечеткой логики.

- методы распознавания образов на основе нейронных сетей; методы распознавания образов на основе кластерного анализа.

- методы контекстно-зависимой классификации.

Уметь:

- выполнять грамотную постановку задач, возникающих при обработке изображений с использованием компьютерных систем;
- выполнять формализованное описание поставленных задач; разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи на основе наиболее подходящего метода распознавания образов;
- реализовывать разработанный алгоритм с использованием языков программирования; проводить анализ корректности и вычислительной сложности алгоритмов и программ.

Владеть:

- математическим и алгоритмическим аппаратом, применяемым при решении задач распознавания.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

№	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
Введение в интеллектуальные системы и технологии (ИСиТ)				
1	Лекция №1. Основные подходы к машинному распознаванию	3	2	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2
2	Практическое занятие №1 Приложения методов распознавания образов: машинное зрение, распознавание рукописных символов, распознавание речи.	3	4	
3	Лабораторная работа №1 Принятие решения по максимуму правдоподобия.	3	4	
4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср)	3	30	
5	Лекция №2. Классификация на основе байесовской теории решений	3	2	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2
6	Практическое занятие №2 Принятие решение по максимуму правдоподобия. Ошибки классификации.	3	4	
7	Лабораторная работа №2 Однослойный персептрон	3	4	
8	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	30	
9	Лекция №3. Линейный и нелинейный классификаторы	3	2	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2
10	Практическое занятие №3 Нелинейный классификатор. Многослойный перцептрон.	3	4	
11	Лабораторная работа №3 Оптимальная селекция на основе нейронной сети	3	4	

12	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	26	
	Формализация и модели представления знаний	3		ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2
13	Лекция №4. Комитетные методы решения задач распознавания	3	2	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2
14	Практическое занятие №4 Теоретико-множественная постановка задачи выбора алгоритма.	3	4	
15	Лабораторная работа №4 Преобразование Хаара.	3	4	
16	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	24	
18	Практическое занятие №5 Марковские модели	3	1	
19	Лабораторная работа №5	3	2	
20	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	10	
37	Промежуточная аттестация (экзамен)			
38	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен)	3	35,6	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2
39	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	3	0,4	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Алгоритмы распознавания», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение объекта, образа и прецедента.
2. Приведите структурную схему системы распознавания образов.
3. Охарактеризуйте 3 способа минимизации среднего риска.
4. Дайте определение функционала риска.
5. Дайте определение функционала эмпирического риска.
6. Охарактеризуйте принцип минимизации эмпирического риска.
7. Дайте определение VC-измерения.
8. Охарактеризуйте понятие минимизации структурного риска.
9. Охарактеризуйте понятие вероятностно-корректной в смысле аппроксимации модели обучения.
10. Охарактеризуйте понятие байесовского классификатора.
11. Приведите структурные схемы байесовского классификатора на основе отношения правдоподобия и его логарифма.
12. Охарактеризуйте байесовский классификатор для Гауссовского распределения.
13. В чем заключаются сходство и различие персептрона и байесовского

- классификатора при решении задач классификации объектов.
14. Оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов.
 15. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости.
- Применение множителей Лагранжа.
16. Статистические свойства оптимальной гиперплоскости для линейно-разделимых образов.
 17. Оптимальная гиперплоскость для неразделимых образов. Фиктивные переменные и множители Лагранжа.
 18. В чем заключается идея машины опорных векторов для решения задачи распознавания образов?
 19. Охарактеризуйте понятие ядра скалярного произведения.
 20. Сформулируйте теорему Мерсера. Собственные функции и собственные значения.
 21. Сформулируйте двойственную задачу условной оптимизации для машины опорных векторов.
 22. Оптимальная селекция признаков.
 23. Оптимальная селекция признаков на основе нейронной сети.

5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещений	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.3.1. Основная литература

1. Мерков А.Б. Распознавание образов. Построение и обучение вероятностных моделей, М.: Изд-во Ленанд, 2014, 240 с.
2. Oudeweetering van de A., Improve Your Chess Pattern Recognition: Key Moves and Motifs in the Middlegame, New In Chess, Csi, 2014, 272 p.
3. Dougherty G. Pattern Recognition and Classification: An Introduction, Germany: Springer, 2012, 196 p.
4. Baggio D.L., Emami Sh., Escrivá D.M и др. Mastering OpenCV with Practical Computer Vision Projects, Birmingham, UK: Packt Publishing, 2012, 284 p.
5. Flach P. Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data, England: Cambridge University Press, 2012, 409 p.

6.3.2. Дополнительная литература

1. Yaser S. Abu-Mostafa. Learning From Data, USA: AMLBook, 2012.
2. Prafulla A. Handwritten Marathi character (Vowel) Recognition: Image processing, Pattern Matching, Germany: Lap Lambert Academic Publishing, 2012.
3. Bharadi V., Ambardekar A., Kekre H. Static Signature Recognition using Morphology: Morphological Image Processing Applied for Static
4. Signature Recognition, Germany: Lap Lambert Academic Publishing, 2012.
5. Pkrakis A. Introduction to Pattern Recognition: A Matlab Approach, USA: Academic Press, 2010.

6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/> Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
4. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
5. <http://qai.narod.ru> – Генетические и нейроэволюционные алгоритмы.
6. <http://gaai.org> – Российская ассоциация искусственного интеллекта.
7. <http://ransmv.narod.ru> – Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений.
8. <http://www.aiportal.ru/> - Статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.
9. <http://www.citforum.ru> – ИТБиблиотека on-line.
10. <http://www.ifel.ru/library/29-fuzzyeconomics.html> - Консалтинговая сеть International Fuzzy Economic Lab (IFEL). Применение нечёткой логики в экономике.
11. http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm – Введение в моделирование знаний

12. <http://www.niisi.ru/iont/ni> - Российская ассоциация нейроинформатики.
13. <http://www.osp.ru/titles> - Издательство «Открытые системы». Комплексная информационная поддержка профессионалов, отвечающих за построение масштабных компьютерных систем.

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных

группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Алгоритмы распознавания

Назначение оценочных материалов

Фонд оценочных материалов (ФОМ) создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) при проведении входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ОПОП ВО, входит в состав ОПОП.

Фонд оценочных материалов – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Фонд оценочных материалов сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОМ являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОМ);
- качество оценочных средств и ФОМ в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

Целью ФОМ является проверка сформированности у студентов компетенций:

Карта компетенций

Контролируемые компетенции	Планируемый результат обучения
ПК-2.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.	Знать: новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях. Уметь: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.
ПК-2.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта	Знать: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения

для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.	профессиональных задач в различных предметных областях.
ПК-4.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Знать: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания. Уметь: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей.
ПК-4.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.	Знать: Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта. Уметь: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; - руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта.

Матрица компетентностных задач по дисциплине

Контролируемые блоки(темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
Тема 1. Основные подходы к машинному распознаванию	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 2. Классификация на основе байесовской теории решений	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы

Тема 3. Линейный и нелинейный классификаторы	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 4. Комитетные методы решения задач распознавания	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 5. Методы распознавания образов на основе нейронных сетей	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы

Оценочные средства
Текущий контроль

Целью текущего контроля знаний является установление подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Описание видов практических занятий, предусмотренных РПД
Выполнение практических заданий

Практические задания выдаются студентам с целью применения полученных знаний на практике под руководством преподавателя. Практические задания могут быть представлены в виде решения задач, проблемных заданий, тренингов и иных видах, направленных на получение практических знаний

Лабораторные работы выполняются под руководством преподавателя.

Описание видов самостоятельной работы, предусмотренных РПД
Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка к аудиторным занятиям состоит из изучения материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. Проверка уровня подготовки студентов к занятиям может проводиться устным опросом, тестом, контрольной работой или иными видами текущего контроля.

Выполнение домашнего задания

Домашнее задание, как правило состоит из нескольких вопросов и заданий. Домашняя контрольная работа выполняется студентом самостоятельно не во время аудиторных занятий и имеет своей целью проверить текущий уровень формирования компетенций

Задания для текущего контроля

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Оценка знаний, умений и навыков в процессе изучения дисциплины производится с использованием фонда оценочных средств.

5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу

- Разработать экспертную систему учета посещаемости студентов группы ВУЗа.
- Построить нейронную сеть распознавания 2-х букв алфавита.
- Построить нейронную сеть принятия решения, что делать после 18-00 в выходные.
- Разработать нечётко-логическую схему распознавания уровня финансового показателя.

5.2.Типовой тест промежуточной аттестации

Ниже приведены типовые тесты по темам для проверки знаний студентов.

№п /п	Вопрос	Варианты ответа	
1.	По каким принципам строятся искусственные нейронные сети?	В соответствии с принципами организации и функционирования Биологических нейронных сетей	+
		По принципам и правилам математической логики	
		В соответствии с принципами искусственного интеллекта и теории принятия решений	
		На основе принципов имитационного моделирования сложных систем и процессов	
2.	Кто и когда предложил первую модель нейрона?	У.Маккалох(W. McCulloch)иУ. Питтс (W. Pitts) в1943г.	+
		Д.Хебб(D. Hebb) в1949 г.	
		Ф.Розенблатт(F.Rosenblatt)в1957г.	
		Д.Хьюбел (D.Hubel) иТ.Визель(T.Wiesel)в1959 г.	
3.	Кто и когда впервые предложил правила обучения искусственной нейронной сети?	У.Маккалох(W. McCulloch)иУ. Питтс(W. Pitts)в1943г.	+
		Д.Хебб (D. Hebb) в1949 г.	
		Ф.Розенблатт (F.Rosenblatt)в1957г.	
		Д.Хьюбел (D.Hubel) иТ.Визель(T.Wiesel)в1959 г.	
4.	Кто и когда разработал принципы организации и функционирования персептронов?	У.Маккалох (W. McCulloch)иУ. Питтс(W. Pitts)в1943г.	+
		Д.Хебб(D. Hebb) в1949 г.	
		Ф.Розенблатт(F.Rosenblatt)в1957г.	
		Д.Хьюбел (D.Hubel) иТ.Визель(T.Wiesel) в1959 г.	
5.	Кто и когда разработал когнитрон?	У.Маккалох (W. McCulloch)иУ. Питтс(W. Pitts)в1943г.	+
		Д.Хебб(D. Hebb) в1949 г.	
		Ф.Розенблатт(F.Rosenblatt)в1957г.	
		К.Фукушима(K.Fukushima)в1975г.	

6.	Кто и когда предложил нейросетевые модели, обучающейся без учителя на основе самоорганизации?	Д.Хебб(D. Hebb) в1949 г.	
		Ф.Розенблатт (F.Rosenblatt)в1957г.	
		Т.Кохонен (Т. Kohonen)в1982г.	+
		К.Фукушима (K.Fukushima)в1975г.	
7.	Кто и когда создал адаптивную резонансную теорию и модели нейронных сетей на ее основе?	Ф.Розенблатт (F.Rosenblatt)в1957г.	
		Т.Кохонен (Т. Kohonen)в1982г.	
		С.Гроссберг (S. Grossberg)в1987 г.	+
		Д.Хебб (D. Hebb) в1949 г.	
8.	Какими свойствами обладают искусственные нейронные сети?	• обучение на основе примеров; • извлечение значимой информации и закономерностей из избыточных и зашумленных данных; • обобщение предыдущего опыта; • адаптивность к изменению условий функционирования	+
		• обучение на основе прецедентов (примеров); • простота лингвистической интерпретации структуры сети и значений синаптических весов нейронов сети;	
9.	Когда использование искусственной нейронной сети является целесообразным?	• отсутствует алгоритм решения задачи или неизвестен принцип ее решения, но имеются экспериментальные данные ее решения; • задача характеризуется большими объемами информации; • данные неполны, зашумлены, избыточны или противоречивы	+
		• отсутствует алгоритм решения задачи или неизвестен принцип ее решения, но имеются экспериментальные данные ее решения; • задача характеризуется большими объемами информации; • данные неполны, зашумлены, избыточны или противоречивы	
		• задача характеризуется большими объемами информации; • необходимо осуществить лингвистическую интерпретацию структуры сети и значений синаптических весов нейронов сети; • данные неполны, зашумлены, избыточны или противоречивы	
		• задача характеризуется большими объемами информации; • требуется объяснить результаты функционирования и моделирования; • необходимо осуществить экспертное формирование базы знаний	
10.	В чем заключается задача кластеризации?	Задача кластеризации состоит в указании принадлежности входного образа, представленного вектором признаков, одному или нескольким предварительно определенным классам.	
		При решении задачи кластеризации отсутствует обучающая выборка сметками классов. Решение задачи кластеризации основано на установлении подобия образов	+

		и размещении близких образов в один кластер.	
		Задачей кластеризации является нахождение решения, которое удовлетворяет системе ограничений и максимизирует или минимизирует целевую функцию.	
		Задачей кластеризации является расчет такого входного воздействия, при котором система следует по желаемой траектории, диктуемой эталонной моделью.	
11.	В чем заключается задача аппроксимации?	Задача аппроксимации состоит в указании принадлежности входного образа, представленного вектором признаков, одному или нескольким предварительно определенным классам.	
		При решении задачи аппроксимации отсутствует обучающая выборка с метками классов. Решение задачи аппроксимации основано на установлении подобия образов и размещении близких образов в один класс аппроксимации.	
		Задачей кластеризации является нахождение решения, которое удовлетворяет системе ограничений и максимизирует или минимизирует целевую функцию.	
		Пусть имеется обучающая выборка, которая генерируется неизвестной функцией. Задача аппроксимации состоит в нахождении оценки этой функции.	+
12.	Из каких элементов состоит формальный нейрон?	Из умножителей, сумматора и нелинейного преобразователя	+
		Из интегратора, линейного преобразователя и нормализатора	
		Из сумматоров, умножителя и нелинейных преобразователей	
		Из сумматоров, умножителя и делителя	
13.	В какой последовательности осуществляется функционирование нейрона?	Во-первых, умножение сигналов на входах нейрона на весовые коэффициенты; во-вторых, суммирование полученных результатов; в-третьих, нелинейное преобразование	+
		Во-первых, суммирование сигналов на входах нейрона; во-вторых, их нормализация; в-третьих, нелинейное преобразование	
		Во-первых, нормализация сигналов на входах нейрона; во-вторых, их суммирование; в-третьих, нелинейное преобразование	
		Во-первых, умножение сигналов на входах нейрона на весовые коэффициенты; во-вторых, нелинейное преобразование полученных результатов; в-третьих, их суммирование	
14.	Назовите несуществующую функцию активации нейрона	Номинальная	+
		Сигмоидальная	
		Радиально-базисная	
		Квадратичная	

15.	Какие свойства сигмоидальной функции привели к ее широкому распространению в качестве активационной функции для моделей нейронов?	- простое выражение для производной; - дифференцируемость на всей оси абсцисс; - усиление слабых сигналов лучше, чем больших, и предотвращение насыщения от больших сигналов	+
		- возможность использования только либо для положительных, либо для отрицательных значений входных сигналов; - одинаковое усиление малых и больших значений входных сигналов; - простое выражение для ее производной;	
		- обеспечение хороших алгебраических свойств реализуемого нелинейного преобразования; - отсутствие ограничений области значений; - предотвращение насыщения от больших сигналов	
		- отсутствие ограничений области значений; - дифференцируемость на всей оси абсцисс; - простота интегрирования	
16.	Какая из активационных функций нейрона принимает одно из двух альтернативных значений?	Линейная	
		Сигмоидальная	
		Знаковая (сигнатурная)	+
		Радиально-базисная	
17.	Какая из активационных функций нейрона не имеет ограничений в области значений?	Линейная	+
		Сигмоидальная	
		Знаковая (сигнатурная)	
		Радиально-базисная	
18.	Какие типы нейронов в искусственной нейронной сети можно выделить в зависимости от выполняемых ими функций?	- входные нейроны; - промежуточные нейроны; - выходные нейроны	+
		- синаптические нейроны; - соматические нейроны; - дендритные нейроны	
		- нормализованные нейроны; - активационные нейроны; - неактивационные нейроны	
		- возбуждающие нейроны; - тормозящие нейроны; - нейтральные нейроны	
19.	Какие основные типы искусственных нейронных	- многослойные; - полносвязные;	+

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

- 6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4.Производится идентификация личности студента.
- 6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.