



Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы, технологии и методы анализа данных»

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения

2024

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России	
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП	
Сертификат	1FC08DD37C5678CF72030C7355B41753
Владелец	Сайганов Сергей Анатольевич
Действителен	с 22.10.2024 14:51:43 по 15.01.2026 14:51:43

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы, технологии и методы анализа данных» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 года № 1006 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика»

Составители рабочей программы дисциплины:

Абдулаева Зинаида Игоревна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры медицинской информатики и физики; Шматко Алексей Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской информатики и физики

Рецензент:

Недосекин Алексей Олегович – генеральный директор Общества с ограниченной ответственностью «Институт финансовых технологий», докт.экон.наук, канд.техн.наук.

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 22 ноября 2024 г.

Председатель _____ /Артюшкин С.А./



Дата обновления:

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий	6
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7. Оценочные материалы.....	12
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	13
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	15
Приложение А	16

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные системы, технологии и методы анализа данных» является формирование компетенций обучающегося, глубокого и целостного понимания теоретических основ и практических аспектов разработки систем искусственного интеллекта, включая экспертные системы, машинное обучение и нейронные сети, а также в освоении широкого спектра математических моделей и алгоритмов, таких как эволюционное моделирование, генетические алгоритмы, нечёткая логика, что позволит им эффективно применять эти технологии для анализа данных и решения сложных задач в различных областях, включая медицины и здравоохранения, с акцентом на критическую оценку эффективности различных подходов в условиях неопределённости и изменчивости данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные системы, технологии и методы анализа данных» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (уровень образования специалитет), направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения. Дисциплина является обязательной к изучению.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4. Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ИД-1 ОПК-4.1. Имеет представление об основных источниках и методах получения профессиональной информации, направлениях научных исследований в сфере профессиональной деятельности.
	ИД-2 ОПК-4.2. Проводит системный анализ объектов исследования, в том числе применяет методы data mining для сбора исходных данных при проведении научного исследования.
ПК-2. Выполняет статистический анализ показателей общественного здоровья и здравоохранения, деятельности медицинской организации	ИД-2 ПК-2.2. Осуществляет сбор, формализацию и обработку медико-статистических показателей с использованием сквозных цифровых технологий и интеллектуальных методов анализа данных
ПК-3. Ведет медицинскую документацию и контролирует качество ее ведения с помощью информационных систем в сфере здравоохранения	ИД-4 ПК-3.4. Анализирует бизнес-процессы медицинской организации для выявления и обоснования направлений модернизации с помощью информационных систем и технологий

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 ОПК-4.1.	знает основные источники и методы получения профессиональной информации, направления научных исследований в сфере профессиональной деятельности	Тестовые задания
	умеет осуществлять поиск и использовать патентные и литературные источники по разрабатываемой теме	Типовые расчеты Ситуационные задачи
	имеет навык применять методы анализа и обработки экспериментальных данных	Контрольная работа
ИД-2 ОПК-4.2.	знает базовый математический аппарат для построения систем искусственного интеллекта, включая работу с неопределённостью, а также современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	Тестовые задания
	умеет применять методы KDD и data mining для сбора исходных данных при проведении исследования	Типовые расчеты Ситуационные задачи
	имеет навык анализа и построения интеллектуальных моделей в целях решения медицинских задач	Контрольная работа
ИД-2 ПК-2.2.	знает теоретические положения для построения интеллектуальных моделей, предназначенных для решения различных задач, а также о современном состоянии исследований и разработок в области интеллектуальных систем	Тестовые задания
	умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий сбора, анализа и формализации данных для решения медицинских задач	Типовые расчеты Ситуационные задачи
	имеет навык работы с основными инструментальными средствами для проектирования интеллектуальных систем, а также навыки использования методов организации интеллектуальных систем	Контрольная работа
ИД-4 ПК-3.4.	знает ключевые термины в области искусственного интеллекта и интеллектуальных систем, а также основные методы разработки интеллектуальных систем и специфику актуальных проблемных областей	Тестовые задания
	умеет проводить анализ имеющихся медицинских бизнес-процессов с целью автоматизации и модернизации с применением технологий искусственного интеллекта	Типовые расчеты Ситуационные задачи
	имеет навык выбора эффективных интеллектуальных методов и методик для проектных решений	Контрольная работа

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		9
Контактная работа обучающихся с преподавателем:	132	132
Лекции	24	24
Практические занятия	72	72
Семинары	-	-

Промежуточная аттестация: экзамен, в том числе сдача и групповые консультации	36	36
Самостоятельная работа:	48	48
в период теоретического обучения	44	44
подготовка к сдаче экзамена	4	4
Общая трудоемкость:	академических часов	180
	зачетных единиц	5

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1.	Введение в интеллектуальные системы	История развития искусственного интеллекта. Основные понятия и определения интеллектуальных систем и искусственного интеллекта. Отличие информационной системы от интеллектуальной. Задачи искусственного интеллекта	ОПК-4.2. ПК-2.2. ПК-3.4.
2.	Методы и модели ИИ	Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Классификация интеллектуальных систем. Данные и знания. Классификация моделей представления знаний. Базы знаний. Отличие БД и БЗ. Продукционные модели. Фреймы. Сетевые модели. Классификация программных реализаций систем Data Mining. Нечёткие переменные. Серая шкала Поспелова. Шкалы Мамдани и Сугено. Способы и средства представления задач. Понятие лингвистической переменной. Графическое представление пространства состояний и подзадач. Схема функционирования генетического алгоритма Виды генетических алгоритмов Алгоритм муравья. Классификация искусственных нейронных сетей Однослойные и многослойные нейронные сети. Задачи, решаемые нейронными сетями.	ОПК-4.2. ПК-2.2. ПК-3.4.

3.	Интеллектуальные информационные системы	История развития ЭС. Модель экспертных систем. Классификация экспертных систем и оболочек экспертных систем. Средства разработки экспертных систем. Структура систем поддержки принятия решений. Классификация систем поддержки принятия решений.	ОПК-4.2. ПК-2.2. ПК-3.4.
----	---	---	--------------------------------

5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в интеллектуальные системы	Л.1. Введение в искусственный интеллект (ИИ)	ЛБ	2
		Л.2. Этика и социальные аспекты искусственного интеллекта	ЛБ	2
		Л.3. Направления и подходы к исследованиям в области искусственного интеллекта	ЛБ	2
2	Методы и модели ИИ	Л.4. Представление знаний.	ЛБ	2
		Л.5. Теория возможностей	ЛБ	2
		Л.6. Нечеткая логика	ЛБ	2
		Л.7. Представление задач на естественном и формализованном языках	ЛБ	2
		Л.7. Эволюционное моделирование	ЛБ	2
3	Интеллектуальные информационные системы	Л.10. Экспертные системы	ЛБ	2
		Л.11. Применение экспертных систем в различных областях	ЛБ	2
		Л.12. Системы поддержки принятия решений	ЛБ	2
			ИТОГО:	24

ЛБ – лекция-беседа

5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в интеллектуальные системы	ПЗ.1. Знакомство с результатами работы искусственного интеллекта в сети интернет	АИМ	Тестирование	4
		ПЗ.2. Генерация образов	АИМ	Тестирование	4
		ПЗ.3. Анализ кейсов, связанных с этическими дилеммами в ИИ	АИМ	Тестирование	4

		ПЗ.4. Исследование современных направлений в ИИ	АИМ	Тестирование	4		
2	Методы и модели ИИ	ПЗ.5. Разработка модели представления знаний на основе продукционных и фреймовых моделей	АИМ	Типовые расчёты	4		
		ПЗ.6. Разработка модели с использованием семантических сетей	АИМ	Типовые расчёты			
		ПЗ.7. Решение задач с использованием теории возможностей	АИМ	Типовые расчёты	4		
		ПЗ.8. Моделирование и анализ нечетких множеств	АИМ	Типовые расчёты			
		ПЗ.9. Создание нечеткой системы управления	АИМ	Типовые расчёты	4		
		ПЗ.10. Перевод задач из естественного языка в формализованные языки	АИМ	Типовые расчёты	4		
		ПЗ.11. Разработка системы представления знаний на основе правил	АИМ	Типовые расчёты	4		
		ПЗ.12. Исследование методов нечеткого вывода	АИМ	Типовые расчёты	4		
		ПЗ.13. Создание нечеткой логической системы для оценки рисков	АИМ	Типовые расчёты	4		
		ПЗ.14. Моделирование эволюционных алгоритмов	АИМ	Типовые расчёты	4		
		ПЗ.15. Построение и обучение простой нейронной сети для классификации данных	АИМ	Типовые расчёты	4		
		3	Интеллектуальные информационные системы	ПЗ.16. Исследование и анализ существующих экспертных систем	АИМ	Тестирование	4
				ПЗ.17. Разработка простой экспертной системы	АИМ	Типовые расчёты	4
				ПЗ.18. Разработка системы поддержки принятия решений на основе анализа данных	АИМ	Выполнение контрольной работы	4
ИТОГО:					72		

5.4. Тематический план семинаров не предусмотрен

5.5. Тематический план лабораторных работ не предусмотрен

5.6. Самостоятельная работа:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в интеллектуальные системы	Работа с лекционным материалом	Тестирование	10
2	Методы и модели ИИ	Работа с лекционным материалом	Тестирование	10
3	Интеллектуальные информационные системы	Работа с лекционным материалом	Тестирование	10
4		Подготовка к сдаче экзамена	-	4
ИТОГО:				48

5.6.1. Перечень нормативных документов не предусмотрен

5.6.2. Темы рефератов не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающемуся рекомендуется посещать лекционные и практические занятия в соответствии с расписанием учебных занятий, своевременно и в полном объеме выполнять задания текущего контроля, пройти промежуточную аттестацию.

Подготовка к лекциям

Лекции по дисциплине проводятся в традиционной и интерактивной форме с использованием технических средств обучения. Во время лекций обучающемуся необходимо вести конспект лекции, структура и объем которого определяется самостоятельно. Основой формирования конспекта являются аудио, видео-материалы, презентации лектора по тематике лекции, а также рекомендованная учебная литература, ресурсы сети «Интернет» и/или нормативные документы.

Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических занятий

Практические занятия проводятся с использованием активных форм обучения. При подготовке к практическим занятиям необходимо выполнять задания для самостоятельной работы. В программе дисциплины предусмотрены мероприятия текущего контроля для проверки освоения разделов дисциплины в рамках самостоятельной работы. Контроль выполнения заданий на практических занятиях осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля.

Рекомендации по работе с литературой

В программе дисциплины представлен список литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Рекомендации по подготовке к текущему контролю

С целью контроля освоения дисциплины в тематическом плане занятий предусмотрены контрольные мероприятия, которые составляют средства текущего

контроля. В рабочей программе дисциплины текущий контроль представлен тестовыми заданиями, типовыми расчётами и выполнением контрольной работы.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен включает в себя: собеседование по контрольным вопросам и решение ситуационных задач.

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1. Учебная литература:

1. Абдулаева, З. И. Информационные компьютерные системы в медицине и здравоохранении : Учеб.-метод. пособие / З. И. Абдулаева, А. Д. Шматко; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2017. - 43 с. : рис. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 43 (11 назв.). https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/178023/mod_resource/content/1/ Абдулаева З. И., Шматко А. Д. Информационные компьютерные системы в медицине и здравоохранении.pdf

2. Абдулаева, З. И. Медицинская информатика [Текст] : учебное пособие : [в 2 ч.] / З. И. Абдулаева, Д. Ф. Курбанбаева. Теоретические основы медицинской информатики. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2018-, 2018. — 190 с. : ил., табл.; ISBN 978-5-7422-6240-4. – режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009794428/

3. Медицинская информатика : учебник / Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский, С. С. Белоносов [и др.]; ред. Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 507 с. : цв. ил., табл. - Терминологический словарь: с. 490-491.- Библиогр.: с. 500-501.- Предм. указ.: с. 502-507. - ISBN 978-5-9704-4573-0.

4. Принципы функционирования интеллектуальной системы динамического контроля факторов риска и формирования рекомендаций по здоровьесбережению / Б. А. Кобринский, А. С. Кадыков, М. Г. Полтавская [и др.] // Профилактическая медицина. - 2019. - Т. 22, № 5. - С. 78-84. - Библиогр.: 26 назв.

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Journal of medical Internet research	http://www.jmir.org
Информационная и образовательная система для практикующих врачей	http://www.rosmedlib.ru
Российский медицинский портал	http://www.rosmedportal.com
ЕМИСС	https://www.fedstat.ru/
Федеральная служба государственной статистики	https://rosstat.gov.ru/

9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
1	Введение в интеллектуальные системы	Контроль знаний - тестирование в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России
	Методы и модели ИИ	
2	Интеллектуальные информационные системы	

9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
лицензионное программное обеспечение			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт № 265-2023-ЗК
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1.	Антиплагиат	1 год	Договор № 133/2024-М
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 211/2024-ЭА
3.	«Среда электронного обучения 3KL»	1 год	Контракт № 121/2024-33ЕП
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 216/2024-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение

			GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 97/2023-ЭА	https://www.studentlibrary.ru/
3.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП	https://ibooks.ru
4.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП	http://www.iprbookshop.ru/
5.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП	https://www.books-up.ru/
6.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Договор № 200/2023-ЗЗЕП	https://e.lanbook.com/
7.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № 155/2023-ПЗ	https://urait.ru/
8.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
9.	Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»	1 год	Лицензионный договор № 97/2024-ЗЗЕП	https://mbasegeotar.ru/
10.	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП	https://dlib.eastview.com/

			«Индивидуальные издания»	
11.	Создание Виртуального читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя	1 год	Лицензионный договор № 120/2024-M14	https://search.rsl.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении).

Министерство здравоохранения Российской Федерации
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

Специальность:	30.05.03 Медицинская кибернетика
Направленность:	Цифровые технологии медицины и здравоохранения
Наименование дисциплины:	Интеллектуальные системы, технологии и методы анализа данных

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 ОПК-4.1.	знает основные источники и методы получения профессиональной информации, направления научных исследований в сфере профессиональной деятельности	Тестовые задания
	умеет осуществлять поиск и использовать патентные и литературные источники по разрабатываемой теме	Типовые расчеты Ситуационные задачи
	имеет навык применять методы анализа и обработки экспериментальных данных	Контрольная работа
ИД-2 ОПК-4.2.	знает базовый математический аппарат для построения систем искусственного интеллекта, включая работу с неопределённостью, а также современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	Тестовые задания
	умеет применять методы KDD и data mining для сбора исходных данных при проведении исследования	Типовые расчеты Ситуационные задачи
	имеет навык анализа и построения интеллектуальных моделей в целях решения медицинских задач	Контрольная работа
ИД-2 ПК-2.2.	знает теоретические положения для построения интеллектуальных моделей, предназначенных для решения различных задач, а также о современном состоянии исследований и разработок в области интеллектуальных систем	Тестовые задания
	умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий сбора, анализа и формализации данных для решения медицинских задач	Типовые расчеты Ситуационные задачи
	имеет навык работы с основными инструментальными средствами для проектирования интеллектуальных систем, а также навыки использования методов организации интеллектуальных систем	Контрольная работа
ИД-4 ПК-3.4.	знает ключевые термины в области искусственного интеллекта и интеллектуальных систем, а также основные методы разработки интеллектуальных систем и специфику актуальных проблемных областей	Тестовые задания
	умеет проводить анализ имеющихся медицинских бизнес-процессов с целью автоматизации и модернизации с применением технологий искусственного интеллекта	Типовые расчеты Ситуационные задачи
	имеет навык выбора эффективных интеллектуальных методов и методик для проектных решений	Контрольная работа

2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

2.1. Примеры входного контроля

Название вопроса:

Какое из следующих выражений является тавтологией?

- 1) $P \wedge \neg P$
- 2) $P \vee \neg P$
- 3) $P \rightarrow Q$
- 4) $\neg(P \vee Q)$

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Описание
«зачтено»	Выполнено с отклонением – 70%-100%
«незачтено»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

2.2. Примеры тестовых заданий

ИД-1 ОПК-4.1. ИД-2 ОПК-4.2.

Название вопроса: Вопрос № 1

Что такое интеллектуальная система?

- 1) Система, выполняющая автоматические расчеты
- 2) Система, способная к обучению и принятию решений
- 3) Система, работающая на основе фиксированных алгоритмов
- 4) Система, использующая только статические данные

ИД-2 ПК-2.2.

Название вопроса: Вопрос № 2

Как называется процесс преобразования нечётких данных в точные?

- 1) Нормализация
- 2) Дефазификация
- 3) Кластеризация
- 4) Регрессия

ИД-4 ПК-3.4.

Название вопроса: Вопрос № 3

В какой области чаще всего используются экспертные системы?

- A) Обучение
- B) Медицина
- C) Социальные науки
- D) Физика

Название вопроса: Вопрос № 4

Какую задачу может решать экспертная система в медицине?

- 1) Программирование
- 2) Диагностика заболеваний
- 3) Управление финансами
- 4) Проектирование зданий

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Описание
«отлично»	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

2.3. Примеры типовых расчетов

ИД-1 ОПК-4.1. ИД-2 ОПК-4.2., ИД-2 ПК-2.2., ИД-4 ПК-3.4.

Задача 1. Операции над множествами

Даны два множества:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$$

Найдите объединение множеств A и B .

Найдите пересечение множеств A и B .

Найдите разность множеств A и B (то есть $A - B$).

Ответы:

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

$$A \cap B = \{4, 5\}$$

$$A - B = \{1, 2, 3\}$$

Задача 2. Условия на множества

Даны множества:

$$F = \{x | x \text{ — четное число, } 1 \leq x \leq 10\}$$

$$G = \{y | y \text{ — нечетное число, } 1 \leq y \leq 10\}$$

Найдите объединение множеств F и G .

Найдите пересечение множеств F и G .

Ответы:

$$F \cup G = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, F \cap G = \{\}$$

$$F - G = \{2, 4, 6, 8, 10\}, G - F = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$F \cap G = \{\} \text{ (пустое множество)}$$

Задача 3. Множества и их свойства

Даны множества:

$$H = \{a, b, c, d\}, I = \{a, b, c, d\}$$

$$I = \{c, d, e, f\}, J = \{c, d, e, f\}$$

Является ли H подмножеством I ?

Является ли I подмножеством H ?

Ответы:

Нет, H не является подмножеством I .

Нет, I не является подмножеством H .

Критерии оценки, шкала оценивания типовых расчетов

Оценка	Описание
«зачтено»	Объяснение хода решения задачи подробное, последовательное, грамотное, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие

«не зачтено»	Объяснение хода решения задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
--------------	--

2.4. Пример контрольной работы:

ИД-1 ОПК-4.1. ИД-2 ОПК-4.2., ИД-2 ПК-2.2., ИД-4 ПК-3.4.

Задание 1. Логика высказываний

Выяснить, является ли следующее рассуждение логически верным:

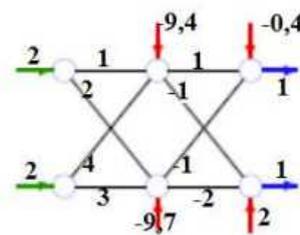
Иван или переутомился, или он болен. Если он переутомился, то он раздражается. Он не раздражается. Следовательно, Иван болен.

Задание 2. Нечётко-логический вывод для управления контроллером

1. Выполнить нечеткий логический вывод для модели системы нечеткого управления кондиционером воздуха в помещении. Входные значения модели СНВ использовать по выданному варианту задания 1. Определить активные правила модели, затем алгоритмами Мамдани и Ларсена выполнить этапы фаззификации, агрегирования, активизации, аккумуляирования; методами дефаззификации найти точные значения на выходе модуля нечеткого управления. Провести исследования по поиску результирующих значений, применяя различные методы дефаззификации. Обосновать окончательное решение. Процедуру вывода провести в графическом и математическом виде.

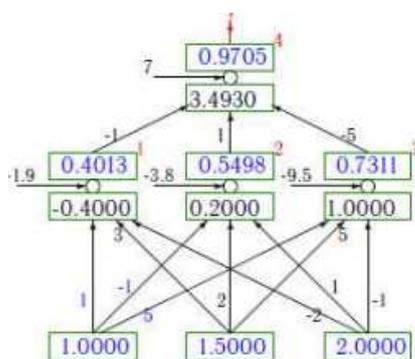
2. Выполнить нечеткий логический вывод алгоритмом Такаги-Сугено по выданному варианту задания 2. Выполнить этапы фаззификации, агрегирования, активизации, затем методом модифицированного варианта расчета четкого значения переменной выполнить процедуру дефаззификации и найти точные значения на выходе модуля нечеткого управления. Процедуру вывода провести в графическом и математическом виде

Задание 3. Среднеквадратическая ошибка нейронной сети



Для сети, показанной на рисунке решить задачу прямого распространения входного примера по искусственной нейронной сети; рассчитать среднеквадратичную ошибку; в качестве функции активации принять сигмоиду с единичным коэффициентом крутизны.

Задание 4. Корректировка искусственной нейронной сети



Для данной сети решить задачу обучения искусственной нейронной сети, используя алгоритм обратного распространения ошибки; в качестве функции активации принять сигмоиду с единичным коэффициентом крутизны, скорость обучения равна 1.

При решении задачи выполнить 2 итерации:

- на первой итерации определить выход нейронной сети путем распространения входного примера по ИНС; определить среднеквадратичную ошибку нейросети; затем провести корректировку коэффициентов синаптических связей в направлении, обратном прямому распространению входных сигналов;
- на второй итерации вновь рассчитать выход нейросети путем прямого распространения входного примера по ИНС и определить среднеквадратичную ошибку нейросети.

Сделать вывод о качестве обучения ИНС по уменьшению ошибки.

Задание 5. Работа генетического алгоритма

Функция	Вид экстремума	Интервал
$f(x) = 5 - 2x + 15x^2$	max	$0 < x < 15$

1. Согласно представленным в таблице данным найти экстремум функции на заданном интервале с помощью генетического алгоритма. Принять размер начальной популяции, равным 6. Закодировать значения параметров функции в двоичной системе. Выбрать исходную популяцию хромосом. Оценить функцию приспособленности. Провести селекцию хромосом. Применить генетические операторы скрещивания и мутации. Определить экстремум функции.

2. Проанализировать найденное решение путем построения графика целевой функции.

3. Оценить среднее количество шагов генетического алгоритма, необходимое для нахождения оптимального решения, выполняя запуск с разными начальными условиями.

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольной работе

Оценка	Описание
«зачтено»	Выставляется студенту, если содержание контрольной работы соответствует представленной методике; контрольная работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления контрольной работы; контрольная работа имеет чёткую композицию и структуру, расчеты выполнены верно; в тексте контрольной работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в завершении работы сформулированы выводы
«не зачтено»	Если содержание контрольной не соответствует представленной методике; в работе отмечены нарушения общих требований, расчеты произведены с грубыми ошибками; не наблюдается чёткая композиция и структура, в тексте контрольной

	работы есть логические нарушения в представлении материала; в целом контрольная работа не представляет собой достаточно самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи фактов плагиата; в завершении работы не сформулированы выводы (или сформулированы невнятно)
--	--

3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: тестирования, решения типовых расчетов, контрольной работы.

4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:

ИД-1 ОПК-4.1. ИД-2 ОПК-4.2.

1. Что такое интеллектуальная система?
2. Что такое естественный язык в контексте интеллектуальных систем?
3. Какова цель использования систем поддержки принятия решений (DSS)?
4. Какие этапы включает процесс извлечения знаний из данных (KDD), и как они применяются для сбора исходных данных в исследовательских проектах?
5. Что такое фаззификация и дефаззификация?

ИД-2 ПК-2.2.

1. Какое преимущество имеет использование многослойных нейронных сетей?
2. Что такое генетический алгоритм?
3. Какой метод используется для обучения нейронных сетей?
4. Что такое «обучение с подкреплением»?
5. Какие факторы следует учитывать при выборе технологий сбора и анализа данных для решения конкретных медицинских задач, и как вы можете обосновать свой выбор?

ИД-4 ПК-3.4.

1. Какой тип вывода используется в экспертных системах?
2. Что такое экспертная система?
3. Как называется процесс, при котором экспертная система обновляет свою базу знаний?
4. Какие критерии вы используете для выбора интеллектуальной модели обработки знаний?
5. Какие Вы знаете модели обработки знаний?

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок

«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

4.2. Примеры ситуационных задач для подготовки к экзамену:

ИД-1 ОПК-4.1. ИД-2 ОПК-4.2. ИД-2 ПК-2.2. ИД-4 ПК-3.4.

Ситуационная задача 1. Работа с нечёткими множествами

Нечётко-логический подход

Понятие	Характеристики		
	Температура у больного	Пониженная	Нормальная

По данным таблицы представить три неточные формулировки некоторого понятия, представленного на естественном языке, в виде нечетких подмножеств A_1, A_2, A_3 . В качестве области рассуждений определить диапазон $[0; x_{max}]$.

2. Изобразить на одном графике функции принадлежности нечетких подмножеств A_1, A_2, A_3 с учетом того, что ФП подмножества A_1 относится к классу Z , A_2 – трапециевидная ФП, A_3 – ФП относится к классу S . Записать математические выражения указанных ФП в виде кусочно-линейных функций. Записать нечеткие подмножества A_1, A_2, A_3 в дискретном виде в форме объединения пар вида $(\mu A(x_i)/x_i)$.

3. Определить в фиксированной точке x_0 значение функции принадлежности $\mu A_1(x_0), \mu A_2(x_0), \mu A_3(x_0)$.

4. Определить свойства нечеткого подмножества A_2 (носитель, точка перехода, ядро). Используя операторы концентрации и растяжения, провести лингвистическую модификацию нечеткого подмножества A_2 .

5. Выполнить операции дополнения нечеткого подмножества A_1 , операции пересечения и объединения нечетких подмножеств A_1 и A_2 и заполнить таблицу

6. Провести сравнительный анализ результатов выполнения композиции двух нечетких отношений аналитическим способом свертки методами «max-min» и «max-prod». Провести сравнительный анализ результатов композиции разными методами.

7. Сделать выводы по результатам работы.

Ситуационная задача 2. Работа с фреймами

Построить фрейм-ситуацию, семантическую сеть и продукционную модель представления предметной области «Больница» (прием больных).

Критерии оценки, шкала оценивания ситуационных задач

Оценка	Описание
«отлично»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с

	большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют
--	---

Критерии оценки, шкала итогового оценивания (экзамен)

Оценка	Описание
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил контрольную работу. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил контрольную работу. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил контрольную работу. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретический(ие) вопрос(ы) и при выполнении контрольной работы продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен включает в себя: собеседование по контрольным вопросам и решение ситуационных задач.