АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МГИМО-МЕД»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор МГИМО-МЕД



Е.Н. Гужвина

«4» апреля 2024 г.

Подготовка кадров высшей квалификации в ординатуре

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта в медицине»

Специальность: 31.08.67 Хирургия

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 04BC55A5008EB12C894442992EEA3F11EA
Владелец: Гужвина Елена Николаевна
Действителен: с 13.06.2024 до 13.06.2025

г.о. Одинцовский, д. Лапино – 2024

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта в медицине» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.08.67 «Хирургия» (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 августа 2014 г. № 1110).

Автор программы: Ерохин В.В. профессор, доктор технических наук.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ. 4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 6

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) 7

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ 7

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 7

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) . 11

4.3. Содержание самостоятельной работы обучающихся 15

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 21

5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины 23

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРИМЕРЫ) 24

6.3. Примеры заданий: 24

6.3.1. для текущего контроля: 24

6.3.2. Промежуточная аттестация: 26

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 27

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ 27

9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ 28

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

- формирование представлений о современных технологиях искусственного интеллекта, используемых в медицинских организациях;
- изучение современных технологий искусственного интеллекта, тенденций их развития;
- овладения навыками работы на персональном компьютере с основными программами для решения задач управления медицинскими процессами с использованием технологий искусственного интеллекта;
- воспитание информационной культуры, чувства ответственности за эффективное применение технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности медика и бережного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов;
- формирование представлений о возможностях и принципах функционирования и обработки информации в информационных системах с искусственным интеллектом;
- изучение теоретических и методологических основ программных средств, использующих технологии искусственного интеллекта;
- освоение теоретических и практических основ современных подходов к обработке информации в медицинских информационных системах с применением методов и технологий искусственного интеллекта;
- ознакомление с организацией, принципами построения и функционирования современных технологий искусственного интеллекта в области медицинских систем.

Задачи изучения дисциплины:

- знать основы современных технологий искусственного интеллекта;
- знать основы построения программных средств, современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств в области искусственного интеллекта для решения медицинских задач;
- уметь работать с техническими и программными средствами в области искусственного интеллекта;
- уметь использовать современные инструментальные программные средства для разработки прикладных медицинских программных средств с

искусственным интеллектом;

- формирование знаний, умений и навыков в области технологий обработки электронной информации и принципов их использования с применением технологий искусственного интеллекта в медицинских системах;
- изучение пакетов прикладных программ в области медицины, использующих методы и технологии искусственного интеллекта.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции	**Содержание компетенций**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (в соответствии с профессиональными стандартами (при наличии)**
ПК-3	Способен к проведению анализа медико-статистической информации, ведению медицинской документации, организации деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала	ИПК-3.1. Проводит анализ медико-статистической информации, составляет план работы и отчеты о профессиональной деятельности врача	**Знать:** показатели здоровья населения, методы и технологии искусственного интеллекта **Уметь:** проводить анализ медико-статистических показателей, использовать методы и технологии искусственного интеллекта в области прикладных медицинских наук. **Владеть:** навыком анализа медико-статистической информации, методами анализа медицинских данных с использованием методов и технологий искусственного интеллекта

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин (модулей) (ФТД.).

Освоение курса дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися на следующих дисциплинах: "Высшая математика", "Биостатистика", "Медицинская информатика".

Умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины необходимы ***для освоения*** учебного материала основной образовательной программы: «Подготовка к сдаче и сдача междисциплинарного экзамена по специальности 31.08.01 «Акушерство и гинекология».

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре (в соответствии с учебным планом).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**
			2
Аудиторные занятия, в т.ч.		**46**	**46**
Лекции		10	10
Практические занятия		36	36
Самостоятельная работа обучающегося (подготовка к занятиям, текущему и промежуточному контролю)		**26**	**26**
Вид промежуточной аттестации: экзамен (Э), зачет (З)		**-**	**(З)**
Итого общая трудоемкость	**часов**	**72**	**72**
	з.е.	**2**	**2**

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

СЕМЕСТР 9

№	Вид занятий	Тема занятия	Кол-во часов	Всего	Формы контроля*
1.	Лекция:	Классификационные аспекты искусственного интеллекта	1	46	Контроль присутствия
2.	Практическое занятие:	Нечеткие экспертные системы для управления сложным объектом в акушерстве и	4		Контроль присутствия. Проверка практических

		гинекологии			навыков. Письменная работа.
3.	Лекция:	Нечеткая логика	1		Контроль присутствия. Письменная работа.
4.	Практическое занятие:	Генетические алгоритмы для решения задач оптимизации в акушерстве и гинекологии	4		Контроль присутствия. Проверка практических навыков. Письменная работа
5.	Лекция:	Машинное обучение.	2		Контроль присутствия.
6.	Практическое занятие:	Моделирование нейронных сетей в прикладных программных системах и средствах в акушерстве и гинекологии	8		Контроль присутствия. Проверка практических навыков. Письменная работа.
7.	Лекция:	Нейронные сети	2		Контроль присутствия. Комбинированный опрос
8.	Практическое занятие:	Нейро-нечеткое моделирование в акушерстве и гинекологии	4		Контроль присутствия. Проверка практических навыков. Письменная работа.
9.	Лекция:	Сверточные нейронные сети	1		Контроль присутствия. Комбинированный опрос
10.	Практическое	Проектирование	4		Контроль

	занятие:	сверточных сетей в акушерстве и гинекологии			присутствия. Проверка практических навыков. Письменная работа.
11.	Лекция:	Глубокие нейронные сети	1		Контроль присутствия. Комбинированный опрос
12.	Практическое занятие:	Проектирование глубоких нейронных сетей в акушерстве и гинекологии	4		Контроль присутствия. Проверка практических навыков. Письменная работа.
13.	Лекция:	Использование методов и технологий искусственного интеллекта в медицине	2		Контроль присутствия.
14.	Практическое занятие:	Решение прикладных медицинских задач с использованием методов и технологий искусственного интеллекта	8		Контроль присутствия. Устный опрос. Решение ситуационных задач. Проверка практических навыков. Письменная работа. Тестирование.
15.	**Зачет:**		46		Зачёт
Всего часов за семестр:			**46**		-

***Таблица существующих форм текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Форма текущего контроля либо промежуточной	**Вид работы обучающегося**

аттестации	
Контроль присутствия	Присутствие или отсутствие обучающегося на занятии
Устный опрос	Устные ответы обучающегося на устные вопросы преподавателя
Письменная работа	Развернутый письменный ответ обучающегося на заданный вопрос за установленный промежуток времени в начале лекции по пройденному материалу.
Тестирование	Тестирование в анкетной или электронной форме
Комбинированный опрос	Сочетание элементов предыдущих форм контроля в произвольной форме
Решение ситуационной задачи	Устное либо письменное задание, направленное на разбор конкретной ситуации
Проверка практических навыков	Демонстрация обучающимся навыков владения практическими манипуляциями, относящимися к изучаемой дисциплине
Зачет	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

№	Шифр компетенции	Вид занятий	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4	5
СЕМЕСТР 2				
1.	ПК-3	Лекция:	Классификационные аспекты искусственного интеллекта	Понятие и история развития искусственного интеллекта (ИИ). Искусственный разум. Машинный интеллект. Классификация ИИ. Методы ИИ. Сферы использования ИИ. Исследовательские центры в области ИИ. Направления развития ИИ.
2.	ПК-3	Практическое занятие:	Нечеткие экспертные системы для управления сложным объектом в акушерстве и гинекологии	Целью работы является закрепление знаний о построении нечетких экспертных систем, приобретение умений и навыков применения алгоритмов нечеткого логического вывода в медицине. Задачами работы являются формирование умений выполнения процедур фаззификации, нечеткого логического вывода, дефаззификации, применения алгоритма Мамдани и Ларсена в

				медицине.
3.	ПК-3	Лекция:	Нечеткая логика	Основы нечеткой логики. Логико-лингвистические модели. Примеры использования нечеткой логики. База знаний. Примеры нечеткой логики в медицине.
4.	ПК-3	Практическое занятие:	Генетические алгоритмы для решения задач оптимизации в акушерстве и гинекологии	Целью работы является изучение методики решения задач оптимизации с использованием генетических алгоритмов в медицине. Задачами работы являются: настройка параметров генетических алгоритмов; выбор исходной популяции хромосом, оценка функции приспособленности, селекция хромосом, применение генетических операторов (скрещивания и мутации), определение наилучшей хромосомы для примеров из медицины.
5.	ПК-3	Лекция:	Машинное обучение.	Понятие машинного обучения. Методологии анализа данных. Языки и инструменты

				машинного обучения. Классификация и постановки задач машинного обучения
6.	ПК-3	Практическое занятие:	Моделирование нейронных сетей в прикладных программных системах и средствах в акушерстве и гинекологии	Целью работы является изучение методики решения задач оптимизации с использованием нейронных сетей в прикладных информационных системах машинного обучения в области медицины. Задачами работы являются: настройка параметров нейронных сетей; выбор исходной архитектуры нейронной сети, оценка производительности нейронной сети, применение нейронных сетей в задачах классификации, кластеризации и регрессии в области медицины.
7.	ПК-3	Лекция:	Нейронные сети	Представление знаний нейронными сетями. Структура нейронной сети. Сети обратного распространения. Естественные алгоритмы вычислений. «Адаптивное поведение». Нейронные сети с нейронами

				смещения. Нейронные сети: обучение без учителя.
8.	ПК-3	Практическое занятие:	Нейро-нечеткое моделирование	Целью работы является закрепление умений и навыков моделирования нейросетевых нечетких сетей в области медицины. Задачами работы являются формирование умений разработки структуры нейро-нечетких сетей, навыков обучения нейро-нечетких сетей на основе парадигмы обучения с учителем в области медицины.
9.	ПК-3	Лекция:	Сверточные нейронные сети	Сегментация изображений. Процесс свертки между входом и скрытым слоем. Практика по свёртки значений изображения. Практика обратного распространения ошибки и обновления весов ядра свёртки
10.	ПК-3	Практическое занятие:	Проектирование сверточных сетей в акушерстве и гинекологии	Проектирование сверточных сетей для решения задач классификации в медицине
11.	ПК-3	Лекция:	Глубокие нейронные сети	Функции активации в глубоких свёрточных сетях. Глубокая сеть VGG16. Датасеты для

				обучения глубоких сетей в области медицины. Реализация сети с одним свёрточным слоем. Реализация сети с двумя свёрточными слоями. Слой макспулинга.
12.	ПК-3	Практическое занятие:	Проектирование глубоких нейронных сетей в акушерстве и гинекологии	Проектирование глубоких нейронных сетей для решения задач классификации в медицине.
13.	ПК-3	Лекция:	Использование методов и технологий искусственного интеллекта в медицине	Обзор веб-сервисов по нейронным сетям в области медицины. Обзор датасетов для машинного обучения.
14.	ПК-3	Практическое занятие:	Решение прикладных медицинских задач с использованием методов и технологий искусственного интеллекта	Отслеживание состояния пациента в клиническом процессе. Интерпретация сигналов катетера легочной артерии

4.3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов	Литература
СЕМЕСТР 2				
1.	Лекция: Классификационные аспекты	Искусственный разум. Машинный интеллект.	4	1. Андрейчиков, А.В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного

	искусственного интеллекта	Классификация ИИ. Методы ИИ. Сферы использования ИИ. Исследовательские центры в области ИИ. Направления развития ИИ.		интеллекта: учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — М.: ИНФРА-М, 2023. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1900587. 2. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект: учебное пособие / А. А. Жданов. - 5-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - ISBN 978-5-00101-655-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1094345. 3. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта: учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4043-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1816605. 4. Фурман, Я.А. Технологии искусственного интеллекта в биотехнических системах: конспект лекций / Я. А. Фурман, В. В. Севастьянов, К. О. Иванов. - Йошкар-Ола:

				Поволжский государственный технологический университет, 2020. - 64 с. - ISBN 978-5-8158-2153-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1894132.
2.	Лекция: Нечеткая логика	Логико-лингвистические модели. Примеры использования нечеткой логики. База знаний. Примеры нечеткой логики в медицине.	4	1. Борисов, В. В. Нечеткие модели и сети / В.В. Борисов, В.В. Круглов, А.С. Федулов. - 2-е изд., стереотип. – М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 284 с.: ил.; ISBN 978-5-9912-0283-1, 200 экз. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/367553. 2. Гуров, С. И. Логика высказываний: учебное пособие / С.И. Гуров. – М.: Издательство Московского университета, 2015. - 268 с. - (Бакалавриат. Учебные пособия). - ISBN 978-5-19-011105-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1022892.
3.	Лекция: Машинное обучение.	Методологии анализа данных. Языки и инструменты машинного обучения. Классификация и постановки задач машинного обучения	4	1. Целых, А. Н. Принятие решений на основе методов машинного обучения: учебное пособие по курсам «Модели и методы инженерии знаний», «Методы анализа больших данных» / А. Н. Целых, Н. В. Драгныш, Э. М. Котов; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство

				Южного федерального университета, 2022. - 113 с. - ISBN 978-5-9275-4246-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2132258. 2. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных: учебник / П. Флах. - 2-е изд. - М.: ДМК Пресс, 2023. - 401 с. - ISBN 978-5-89818-300-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2085038. 3. Бурков, А. Инженерия машинного обучения: практическое руководство / А. Бурков; пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2022. - 306 с. - ISBN 978-5-93700-125-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2109491. 4. Мэрфи, К. П. Вероятностное машинное обучение: введение: практическое руководство / К. П. Мэрфи; пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2023. - 990 с. - ISBN 978-5-93700-119-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2109489

4.	Лекция: Нейронные сети	Представление знаний нейронными сетями. Структура нейронной сети. Сети обратного распространения. Естественные алгоритмы вычислений. «Адаптивное поведение». Нейронные сети с нейронами смещения. Нейронные сети: обучение без учителя.	3	1. Лекун, Я. Как учится машина: революция в области нейронных сетей и глубокого обучения: научно-популярное издание / Ян Лекун. – М.: Альпина ПРО, 2021. - 335 с. - ISBN 978-5-907394-92-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2085117. 2. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; Пер. с польск. И.Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. – М.:Гор. линия-Телеком, 2013. - 384 с. ISBN 978-5-9912-0320-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/414545. 3. Саттон, Р. С. Обучение с подкреплением: введение: практическое руководство / Р. С. Саттон, Э. Барто; пер. с анг. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2020. - 552 с. - ISBN 978-5-97060-097-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1210617.
5.	Лекция: Сверточные нейронные сети	Сегментация изображений. Процесс свертки между входом и скрытым слоем. Практика по свёртки значений	4	Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. —

		изображения. Практика обратного распространения ошибки и обновления весов ядра свёртки		495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530657
6.	Лекция: Глубокие нейронные сети	Функции активации в глубоких свёрточных сетях. Глубокая сеть VGG16. Датасеты для обучения глубоких сетей в области медицины. Реализация сети с одним свёрточным слоем. Реализация сети с двумя свёрточными слоями. Слой макспулинга.	4	1. Лекун, Я. Как учится машина: революция в области нейронных сетей и глубокого обучения: научно-популярное издание / Ян Лекун. – М.: Альпина ПРО, 2021. - 335 с. - ISBN 978-5-907394-92-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2085117. 2. Глубокое обучение в биологии и медицине: монография / Б. Рамсундар, П. Истман, П. Уолтерс, В. Панде. – М.: ДМК Пресс, 2020. - 200 с. - ISBN 978-5-97060-791-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1934041. 3. Теофили, Т. Глубокое обучение для поисковых систем: практическое пособие / Т. Теофили; пер. с анг. Д. А. Беликова. – М.: ДМК Пресс, 2020. - 318 с.: ил. - ISBN 978-5-97060-776-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1094920. 4. Сопов, Е. А. Многокритериальные нейроэволюционные системы

				в задачах машинного обучения и человеко-машинного взаимодействия: монография / Е. А. Сопов, И. А. Иванов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 160 с. - ISBN 978-5-7638-3969-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1818898
7.	Лекция: Использование методов и технологий искусственного интеллекта в медицине	Веб-сервисы по нейронным сетям в области медицины. Датасеты в области медицины для машинного обучения.	3	1. Глубокое обучение в биологии и медицине: монография / Б. Рамсундар, П. Истман, П. Уолтерс, В. Панде. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 200 с. - ISBN 978-5-97060-791-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1934041. 2. Тополь, Э. Искусственный интеллект в медицине. Как умные технологии меняют подход к лечению / Э. Тополь. – М.: Альпина Пабл., 2022. - 398 с. - ISBN 978-5-9614-2920-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1934027.
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ			**26**	

5. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и

практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/536688.

2. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 401 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". – ISBN 978-5-89818-300-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898183004.html .

б) дополнительная литература:

1. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/537001 .
2. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/537945.
3. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544161.
4. Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для вузов / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08684-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/537938 .
5. Андрейчиков, А.В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта: учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 530 с. + Доп. материалы

[Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1900587 .

в) литература для факультативного чтения:

1. Барский, А. Б. Логические нейронные сети / Барский А. Б. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 978-5-94774-646-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785947746464.html .
2. Борисов, В. В. Нечеткие модели и сети / Борисов В. В. , Круглов В. В. , Федулов А. С. - 2-е изд. , стереотип. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 284 с. - ISBN 978-5-9912-0283-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202831.html .

в) интернет-ресурсы и базы данных:

1. Российская национальная библиотека (РНБ) https://nlr.ru/
2. Российская государственная библиотека (РГБ). https://www.rsl.ru/
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России http://www.gpntb.ru .
5. Интернет университет информационных технологий. http://www.intuit.ru/
6. Консультант студента https://www.studentlibrary.ru/
7. ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com
8. ЭБС «Юрайт» https://www.urait.ru/
9. Национальный центр биотехнологической информации https://www.ncbi.nlm.nih.gov/

5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Одинцовского филиала МГИМО МИД России.

Практические занятия проводятся в учебных помещениях клинической базы, а также в палатах терапевтического отделения клинической базы (стационара), в лабораториях и кабинетах функциональной диагностики клинической базы (стационара).

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Одинцовского филиала МГИМО МИД России.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями. Обучающиеся имеют доступ (в том числе, удаленный), к профессиональным базам данных и электронным ресурсам библиотеки.

6. Фонд оценочных средств для подготовки к текущему контролю и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (примеры)

6.1. Формы контроля

Формы контроля:

- текущий контроль;
- промежуточная аттестация.

6.2. Критерии оценки

Шкала оценивания:

Оценка результатов освоения обучающимися дисциплины «Системы искусственного интеллекта в медицине» в семестре осуществляется преподавателем на занятиях по традиционной шкале оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в соответствие со шкалой оценивания по окончании второго семестра и состоит из собеседования по контрольным вопросам.

Результаты собеседования (по контрольным вопросам) оцениваются:

«Зачтено» – обучающийся подробно отвечает на теоретические вопросы;

«Не зачтено» – обучающийся не владеет теоретическим материалом и допускает грубые ошибки.

Ординатор считается аттестованным при наличии положительной оценки «зачтено» за собеседование.

6.3. Примеры заданий:

6.3.1. для текущего контроля:

Задание 1. Проектирование нечетких экспертных систем (ЭС) в Matlab. Для проектирования экспертной истемы на основе нечеткой логики используется пакет расширения Matlab – Fuzzy Logic Toolbox, который поддерживает все стадии разработки нечетких систем; встроенные GUI-модули обеспечивают удобную среду с графическим интерфейсом.

Первым этапом построения нечеткой экспертной системы является этап идентификации задачи проектирования НЭС: 1) формулируются цели построения ЭС; 2) определяются задачи, которые должна решать ЭС?; 3) устанавливается структура поддерживающих ее знаний. Цель построения ЭС состоит в автоматическом регулировании кондиционера для обеспечения постоянной температуры воздуха в помещении. Задачами системы является определение значений переменной «угол поворота регулятора» кондиционера воздуха, которые должны изменяться в зависимости от текущих значений переменных «Температура воздуха» и «Скорость изменения температуры воздуха». Диапазон показателей целевой переменной варьируется, начиная от «очень большого угла влево» до «очень большого угла вправо» и направлен на включение режимов «холод» и «тепло» кондиционера. Дерево целей, представленное на рисунке, является не только способом структуризации задачи, но и инструментом формализации знаний в виде правил, направленных на достижение целевой переменной.

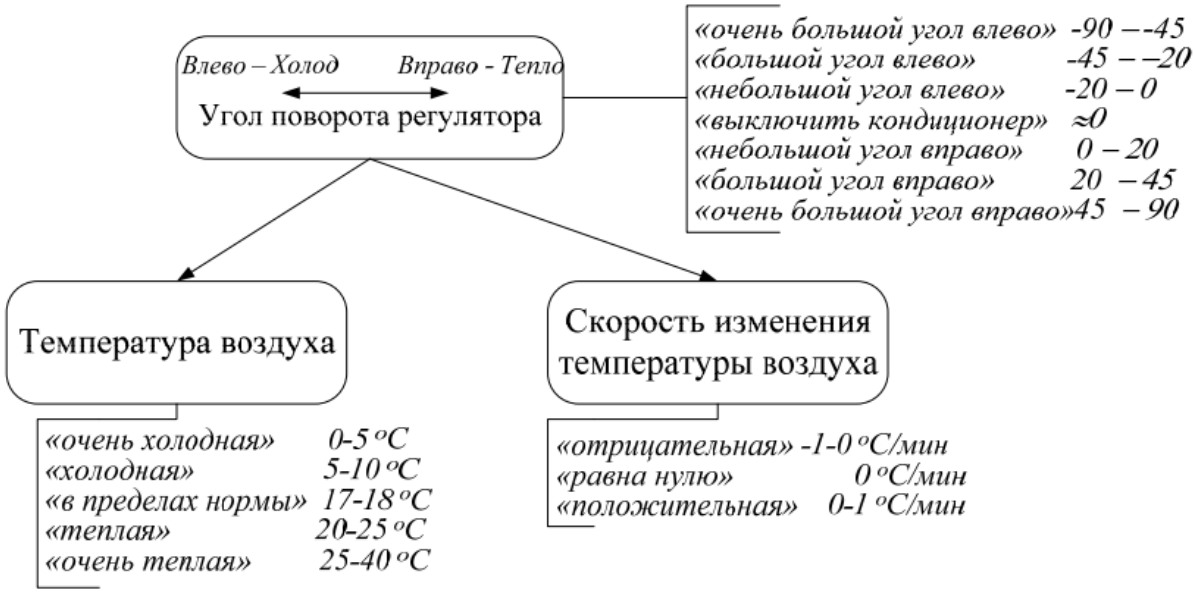


Рисунок. Дерево целей системы управления кондиционером воздух

Оценка по выполнению задания текущего контроля производится в соответствии с таблицей.

Оценка	Описание критериев оценки
Отлично	Правильно сформирована экспертная система. Получены оптимальные ответы при проектировании экспертной системы. Получены полные ответы на теоретические вопросы.

Хорошо	В исходных данных экспертной системы имелись незначительные ошибки, которые были устранены в ходе защиты. Получены рациональные ответы при модернизации исходных данных. Получены полные ответы на теоретические вопросы.
Удовлетворительно	В исходных данных экспертной системы имелись ошибки и отсутствовали необходимые исходные данные, которые были устранены в ходе защиты. Получены рациональные ответы при модернизации исходных данных. Получены ответы на 75% теоретических вопросов
Неудовлетворительно	В документе имеются ошибки, связанные с расчетами и выводом результатов экспертной системы. Не получены ответы на все теоретические вопросы.

6.3.2. Промежуточная аттестация:

проводится в форме зачёта после усвоения дисциплины. Обучающимся предлагается зачетный билет с двумя вопросами. Вопросы к зачету следующие:

1. Определение искусственного интеллекта (ИИ).
2. История развития исследований в области ИИ.
3. Компьютерное зрение.
4. Машинное обучение.
5. Нечеткая логика.
6. Генетические алгоритмы.
7. Состояние и тенденции развития искусственного интеллекта.
8. Внедрение методов машинного обучения в области медицины.
9. Естественный нейрон и его формальная модель.
10. Функция активации.
11. Однослойные сети.
12. Сети прямого распространения.
13. Нейронные сети с обратными связями.
14. Входные, выходные скрытые нейроны сети.
15. Преимущества нейронных сетей.
16. Области применения нейронных сетей.
17. Обучение искусственных нейронных сетей с учителем.
18. Обучение искусственных нейронных сетей без учителя.
19. Нормализация данных.

20.Метод обратного распространения ошибок в искусственных нейронных сетях.

21.Обзор инструментальных средств программирования нейронных сетей.

22.Сверточные нейронные сети.

23.Глубокие нейронные сети.

24.Генетические операторы: скрещивание, мутация, редукция.

6.3.3. Задания по самостоятельной работе ординаторов:

1. Разработать нейронную сеть прямого распространения.
2. Разработать глубокую нейронную сеть.
3. Разбор ситуационных задач в медицине с использованием различных архитектур нейронных сетей.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекции проводятся посредством устного изложения учебного материала с элементами подхода и беседы.

Практические занятия проводятся в малых группах на клинических базах (в стационарах акушерско-гинекологического профиля и женских консультациях) с возможностью курации пациенток.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение учебной литературы, материалов лекций использования интернет-ресурсов по изучаемой теме.

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися программой не предусмотрены.

8. Иные сведения и (или) материалы

9. Лист регистрации внесенных изменений

Лист регистрации внесенных изменений в рабочую программу дисциплины «Системы искусственного интеллекта в медицине» образовательной программы по направлению подготовки по направлению подготовки 31.08.01 «Акушерство и гинекология».

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания кафедры № __ от «___»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания кафедры № __ от «___»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания кафедры № __ от «___»_____20__ года.

7.