Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный медицинский университет
имени Н.Н. Бурденко»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Декан педиатрического факультета
доцент _____ Л.В. Мошурова

«20» апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ:
СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
для специальности 31.05.02 – «Педиатрия»

форма обучения: очная
факультет: педиатрический
кафедра: управления в здравоохранении
курс: 5
семестр: 9

лекции:	16	(часов)
зачет: (9 семестр)	4	(часа)
практические занятия	42	(часа)
самостоятельная работа	46	(часов)
Всего часов	108	(часов)
	3 ЗЕТ	

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО для специальности 31.05.02 – «Педиатрия» (приказ Министерства образования и науки РФ №965 от 12.08.2020) в соответствии с профессиональным стандартом «Врач-педиатр участковый» (приказ № 306н от 27.03.2017).

Рецензенты:

1. Главный врач БУЗ ВО ВГКБСМП №10, д.м.н. М. В. Иванов

2. Проректор по дополнительному профессиональному образованию ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, д.м.н., профессор О.С. Саурина

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности «Педиатрия» от «24» апреля 2021 года, протокол №6.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование у студентов представлений о технологиях и системах искусственного интеллекта (ИИ); овладение студентами основами теории интеллектуальных систем; изучение основных методов организации и представления знаний в медицине и здравоохранении, моделирования рассуждений и анализа данных в экспертных системах; формирование знаний о трансформации медицины и системы здравоохранения на основе технологий ИИ; формирование у студентов представлений о ключевых направлениях применения ИИ в медицине и здравоохранении.

Задачами дисциплины являются:

- овладение навыками и знаниями в области искусственного интеллекта;
- изучение основных положений теории интеллектуальных систем;
- рассмотрение основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- изучение этапов трансформации медицины и системы здравоохранения на основе технологий ИИ;
- изучение ключевых направлений применения ИИ в медицине и здравоохранении;
- изучение моделей представления знаний в интеллектуальных системах;
- изучение основных методов представления знаний, анализа данных и моделирования рассуждений в здравоохранении и медицине;
- освоение профессиональных умений и навыков в области систем искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП СПЕЦИАЛИСТА

Учебная дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к блоку факультативных дисциплин образовательной программы высшего образования по направлению «Педиатрия»; изучается в девятом семестре.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: введение в информационные технологии, биофизика.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать:

- методы сбора и анализа медицинской информации, необходимой для решения поставленной задачи (проблемной ситуации);
- варианты системного подхода к решению задачи (проблемной ситуации);
- достоинства и недостатки выбранных вариантов решения задачи (проблемной ситуации);
- риски (последствия) возможных решений поставленной задачи;
- методы разработки оригинальных алгоритмов решений поставленной задачи с использованием современных технологий в рамках систем искусственного интеллекта;
- этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ);
- основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта;
- нейробионический подход;
- методологические основы построения СИИ;
- общую структуру и схему функционирования экспертных систем;
- состав знаний и способы их представления;
- логические модели представления знаний;
- основы теории фреймов;
- основные положения теории нечеткой логики;
- задачи классификации, кластеризации и другие задачи обучения;
- ключевые направления применения ИИ в медицине и здравоохранении.

2. Уметь:

- проводить сбор, критически оценить и проанализировать медицинскую информацию, необходимую для решения поставленной задачи (проблемной ситуации);
- предлагать возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки;
- аргументировано объяснить собственные выводы и точку зрения в решении задачи (проблемной ситуации);

- определять и оценивать риски (последствия) возможных решений поставленной задачи;
- принимать стратегическое решение проблемных ситуаций;
- свободно использовать современные информационные и коммуникационные средства и технологии, библиографические ресурсы, медико-биологическую терминологию в решении стандартных задач профессиональной деятельности в рамках систем искусственного интеллекта;
- представлять знания с помощью логики предикатов;
- представлять знания с помощью фреймов;
- оценивать качество решений экспертных систем;
- использовать модели представления знаний в экспертных системах;
- пользоваться методологией классификации и кластеризации.

3. Владеть / быть в состоянии продемонстрировать:
- навыками сбора и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи (проблемной ситуации);
- навыками выбора варианта системного подхода к решению задачи (проблемной ситуации);
- навыками аргументации при формулировке выводов и собственной точки зрения в решении задачи (проблемной ситуации);
- навыками принятия стратегического решения проблемных ситуаций;
- навыками применения современных информационных и коммуникационных средств и технологий, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии в решении стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности в рамках систем искусственного интеллекта;
- методологией построения систем искусственного интеллекта и экспертных систем;
- методологией классификации и кластеризации;
- характеристиками ключевых направлений применения ИИ в медицине и здравоохранении.

3.2. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальныхкомпетенций	Код и наименование универсальнойкомпетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	**УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегиюдействий	**ИД-1$_{УК-1}$** Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи (проблемной ситуации). **ИД-2$_{УК-1}$** Рассматривает и предлагает возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки. **ИД-3$_{УК-1}$** Формирует собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных. **ИД-4$_{УК-1}$** Определяет и оценивает риски (последствия) возможных решений поставленной задачи. **ИД-5$_{УК-1}$** Принимает стратегическое решение проблемных ситуаций

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональныхкомпетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональныхкомпетенции
Информационная грамотность	**ОПК-10.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	**ИД-1$_{ОПК-10}$** Использует современные информационные и коммуникационные средства и технологии, библиографические ресурсы, медико-биологическую терминологию в решении стандартных задач профессиональной деятельности. **ИД-2 $_{ОПК-10}$** Соблюдает правила информационной безопасности в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы

РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№	Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости *(понеделям семестра)* Формапромежуточной аттестации (*по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	***Р – промежуточныйконтроль; Э* - промежуточная аттестация***
1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	9	1-8	8	24	28	Р1 (8 - неделя); Э (9 семестр)
2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	9	9-14	8	18	18	Р2 (14 - неделя); Э (9 семестр)
	ИТОГО			**16 ч**	**42 ч**	**46 ч**	Промежуточная аттестация (**4 ч**)

*Р – контрольное (зачетное) занятие, формирующее текущий рейтинг по дисциплине, включает в себя: тестовый контроль, решение ситуационной задачи.

*Э – промежуточная аттестация (зачёт), включает тестовый контроль и собеседование по вопросам к зачёту и решение ситуационной задачи.

4.2 Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Системы искусственного интеллекта (СИИ) и основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.	**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний по теме **Задачи:** 1. Дать определение систем искусственного интеллекта. 2. Показать основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта 3. Показать связь учебного материала с практической деятельностью.	1. Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). 2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. 3. Нейробионический подход. 4. Системы, основанные на знаниях. 5. Извлечение знаний. 6. Интеграция знаний. 7. Базы знаний.	2
2	Структура и методология построения систем искусственного интеллекта.	**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний по теме **Задачи:** 1. Определить структуру систем ис-	1. Структура систем искусственного интеллекта. 2. Архитектура СИИ. 3. Методология построения СИИ.	2

		кусственного интеллекта 2. Познакомить с методологией построения СИИ 3. Показать связь учебного материала с практической деятельностью	4. Нейронные сети.	
3	Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ, общая структура и схема функционирования ЭС.	**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний по теме **Задачи:** 1. Дать определение экспертной системы как вида СИИ 2. Показать структуру и схему функционирования экспертной системы 3. Показать связь учебного материала с практической деятельностью	1. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. 2. Общая структура и схема функционирования ЭС. 3. Представление знаний. Основные понятия. 4. Состав знаний СИИ. 5. Организация знаний СИИ. 6. Модели представления знаний. 7. Представление знаний с помощью системы продукций.	2
4	Ключевые направления применения ИИ в медицине и здравоохранении	**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний по теме **Задачи:** 1. Показать ключевые направления применения ИИ в медицине и здравоохранении 2. Показать связь учебного материала с практической деятельностью	1. Ключевые направления применения ИИ в медицине 2. Визуализация и диагностика: улучшение качества диагностики снимков благодаря распознаванию изображений 3. Поддержка решения врача: система поддержки принятия врачебных решений 4. Риск-анализ: анализ параметров и поиск отклонений, нарушений, рисков 5. Новые лекарства: разработка новых молекул с помощью ИИ 6. Клинические испытания 7. Прогноз эпидемий	2
5	Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели.	**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний по теме **Задачи:** 1. Дать определение предиката. 2. Дать определение логической модели. 3. Показать связь учебного материала с практической деятельностью	1. Системы продукций. 2. Управление выводом в продукционной системе. 3. Представление знаний с помощью логики предикатов. 4. Логические модели. 5. Логика предикатов как форма представления знаний. 6. Синтаксис и семантика логики предикатов.	2
6	Представление знаний фреймами и теория фреймов.	**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний по теме **Задачи:** 1. Дать определения фрейма 2. Познакомить с основными положениями теории фреймов 3. Показать связь учебного материала с практической деятельностью	1. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. 2. Теория фреймов. 3. Модели представления знаний фреймами.	2
7	Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики.	**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний по теме **Задачи:** 1. Дать определение нечеткой логики 2. Познакомить с представлением знаний и выводом в моделях нечеткой логики 3. Показать связь учебного материала с практической деятельностью	1. Основные положения нечеткой логики. 2. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики.	2
8	Задача классификации, кластеризация и другие задачи обучения.	**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний по теме **Задачи:** 1. Дать определение понятия класса	1. Задача классификации. 2. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации. 3. Кластеризация и другие задачи	2

		и кластеризации 2. Познакомить с задачами обучения на основе методов кластеризации 3. Показать связь учебного материала с практической деятельностью	обучения.	
ИТОГО				**16**

4.3 Тематический план практических занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Студент должен знать	Студент должен уметь	Часы
1.	Системы искусственного интеллекта (СИИ) и основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.	**Цель:** познакомить студентов с основными понятиями СИИ, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Познакомить студентов с основными терминами и определениями в области систем искусственного интеллекта 2. Показать основные направления развития научно-практических исследований в области систем искусственного интеллекта 3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Системы искусственного интеллекта 2. Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). 3. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. 4. Нейробионический подход. 5. Системы, основанные на знаниях. 6. Извлечение знаний. 7. Интеграция знаний. 8. Базы знаний.	1. Основные термины и определения в области СИИ. ОПК-10 2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта ОПК-10	1. Пользоваться теоретической и нормативно-правовой базой в области систем искусственного интеллекта в будущей профессиональной деятельности. УК-1	3
2.	Структура и методология построения систем искусственного интеллекта.	**Цель:** познакомить студентов с основами построения СИИ, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Познакомить студентов с методологией построения СИИ 2. Показать варианты структуры СИИ 3. Познакомить с классификацией СИИ 4. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности	1. Структура систем искусственного интеллекта. 2. Архитектура СИИ. 3. Методология построения СИИ. 4. Нейронные сети.	1. Методологические основы построения СИИ. ОПК-10 2. Структуру СИИ. ОПК-10 3. Классификацию СИИ. ОПК-10	1. Пользоваться методологией построения СИИ. УК-1 2. Анализировать структуру СИИ. УК-1	3
3.	Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ, общая структура и схема функционирования ЭС.	**Цель:** познакомить студентов с основными понятиями ЭС, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Познакомить студентов со структурой и схемой функционирования ЭС	1. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. 2. Общая структура и схема функционирования ЭС. 3. Представление знаний. Основные понятия. 4. Состав знаний	1. Методологические основы построения ЭС. ОПК-10 2. Структуру и схему функционирования ЭС. ОПК-10	1. Пользоваться методологией построения ЭС. УК-1 2. Анализировать структуру ЭС. УК-1	3

		2. Показать примеры применения ЭС в медицине, фармакологии, системе управления здравоохранением 3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности	СИИ. 5. Организация знаний СИИ. 6. Модели представления знаний. 7. Представление знаний с помощью системы продукций.	3. Классификацию ЭС. ОПК-10		
4.	Ключевые направления применения ИИ в медицине и здравоохранении	**Цель:** познакомить студентов с основными направлениями применения ИИ в медицине и здравоохранении, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Показать студентам ключевые направления применения ИИ в медицине 2. Показать примеры СИИ для визуализации и диагностики 3. Показать примеры СИИ для поддержки решения врача 4. Показать примеры СИИ для анализа параметров и поиска отклонений, нарушений, рисков 5. Показать примеры СИИ для разработки новых молекул с помощью ИИ 6. Показать примеры СИИ для клинических испытаний 7. Показать примеры СИИ для прогноза эпидемий 8. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Ключевые направления применения ИИ в медицине 2. Визуализация и диагностика: улучшение качества диагностики снимков благодаря распознаванию изображений 3. Поддержка решения врача: система поддержки принятия врачебных решений 4. Риск-анализ: анализ параметров и поиск отклонений, нарушений, рисков 5. Новые лекарства: разработка новых молекул с помощью ИИ 6. Клинические испытания 7. Прогноз эпидемий	1. Основные направления применения ИИ в медицине и здравоохранении. ОПК-10	1. Пользоваться теоретической и нормативно-правовой базой в области систем искусственного интеллекта в будущей профессиональной деятельности. УК-1	3
5.	Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности	**Цель:** познакомить студентов со способами представления знаний, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Дать определение состава знаний и способов их представления 2. Разъяснить управляющий механизм 3. Дать определение объяснительных способностей 4. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых	1. Знания, состав знаний 2. Способы представления знаний 3. Управляющий механизм в СИИ 4. Объяснительные способности знаний	1. Теоретические основы формирования состава знаний. ОПК-10 2. Структуру и состав знаний. ОПК-10 3. Механизм управления знаниями. ОПК-10	1. Анализировать состав знаний и способы их представления. УК-1 2. Объяснять управляющий механизм ОПК-10	3

		знаний в будущей практической деятельности.				
6.	Нейроподобные структуры. Системы типа персептронов. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение	**Цель:** познакомить студентов с нейроподобными структурами, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Показать нейроподобные структуры СИИ. 2. Познакомить с системами типа персептронов. 3. Познакомить студентов с примерами нейрокомпьютеров и их программным обеспечением 4. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Нейроподобные структуры. 2. Системы типа персептронов. 3. Нейрокомпьютеры 4. Программное обеспечение нейрокомпьютеров 5. Применение нейрокомпьютеров в медицине	1. Основы построения нейроподобных структур. ОПК-10 2. Структуру и схему функционирования персептронов. ОПК-10 3. Программное обеспечение для нейрокомпьютеров. ОПК-10 4. Примеры применения нейрокомпьютеров в медицине ОПК-10	1. Пользоваться методологией построения нейроподобных структур. УК-1 2. Анализировать структуру систем типа персептронов. УК-1	3
7.	Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы	**Цель:** познакомить студентов с интеллектуальными и обучающими системами, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Показать студентам примеры систем когнитивной графики 2. Познакомить студентов с интеллектуальными системами 3. Познакомить студентов с обучающими системами 4. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Системы когнитивной графики 2. Интеллектуальные системы 3. Интеллектуальные медицинские системы 4. Обучающие системы 5. Обучающие системы в медицине	1. Основы построения систем когнитивной графики. ОПК-10 2. Структуру и схему функционирования интеллектуальных систем. ОПК-10 3. Структуру и схему функционирования обучающих систем ОПК-10	1. Пользоваться методологией построения систем когнитивной графики. УК-1 2. Анализировать структуру интеллектуальных систем. УК-1 3. Анализировать структуру обучающих систем. УК-1	3
8.	Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи.	**Цель:** познакомить студентов с интеллектуальным интерфейсом, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Познакомить студентов с организацией интеллектуального интерфейса 2. Показать роль лингвистического процессора для анализа и синтеза речи 3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Интеллектуальный интерфейс 2. Лингвистический процессор 3. Анализ и синтез речи	1. Основы построения интеллектуального интерфейса. ОПК-10 2. Схему функционирования лингвистического процессора. ОПК-10	1. Пользоваться методологией построения интеллектуального интерфейса УК-1 2. Анализировать схему функционирования лингвистического процессора. УК-1	3

	Промежуточный контроль по разделу (Р1)	**Цель**: формирование рейтингового балла по разделу для текущего рейтинга студента, оценить овладение универсальными (УК-1) и общепрофессиональными компетенциями(ОПК 10). **Задачи:** **1.** Оценить уровень знаний, практических умений при изучении раздела, внести коррекцию. **2.** Оценить качество самостоятельной работы студентов в СДО Moodle.	1. Тестовый контроль: вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях. 2. Собеседование по ситуационной задаче	Основные теоретические положения в соответствии с изученными темами. ОПК-10	1. Систематизировать знания по изученным разделам учебного материала. УК-1 2. Анализировать полученные знания с целью познания окружающей действительности, использования при изучении других дисциплин и в будущей деятельности. УК-1	
9.	Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели.	**Цель:** познакомить студентов с логическими моделями представления знаний, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Познакомить студентов с представлением знаний с помощью логики предикатов 2. Рассмотреть логические модели представления данных 3. Познакомить с синтаксисом и семантикой логики предикатов 4. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Системы продукций. 2. Управление выводом в продукционной системе. 3. Представление знаний с помощью логики предикатов. 4. Логические модели. 5. Логика предикатов как форма представления знаний. 6. Синтаксис и семантика логики предикатов.	1. Основы представления знаний с помощью логики предикатов. ОПК-10 2. Логические модели как формы представления знаний. ОПК-10 3. Синтаксис и семантику логики предикатов. ОПК-10	1. Пользоваться методологией представления знаний с помощью логики предикатов УК-1 2. Анализировать логические модели как формы представления знаний. УК-1	3
10.	Представление знаний фреймами и теория фреймов.	**Цель:** познакомить студентов с теорией фреймов, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Познакомить студентов с представлением знаний с помощью фреймов 2. Познакомить студентов с теорией фреймов 3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. 2. Теория фреймов. 3. Модели представления знаний фреймами.	1. Основы представления знаний с помощью фреймов. ОПК-10 2. Основные положения теории фреймов. ОПК-10	1. Пользоваться методологией представления знаний с помощью фреймов УК-1 2. Анализировать модели представления знаний фреймами. УК-1	3
11.	Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики.	**Цель:** познакомить студентов с моделями нечеткой логики, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10).	1. Основные положения нечеткой логики. 2. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой ло-	1. Основы представления знаний и вывод в моделях нечеткой логики. ОПК-10	1. Пользоваться методологией представления знаний с помощью нечеткой логи-	3

		Задачи: 1. Познакомить студентов с основными положениями нечеткой логики 2. Дать представление о моделях нечеткой логики 3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	гики.	2. Основные положения нечеткой логики. ОПК-10	ки УК-1 2. Анализировать модели нечеткой логики. УК-1	
12.	Задача классификации, кластеризация и другие задачи обучения.	**Цель:** познакомить студентов с задачами классификации и кластеризации, а также формированиеуниверсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Дать студентам представление о задачах классификации, в том числе в медицине 2. Познакомить студентов с кластеризацией и другими задачами обучения 3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Задача классификации. 2. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации. 3. Кластеризация и другие задачи обучения.	1. Основы представления о классификации и кластеризации. ОПК-10 2. Основные модели машинного обучения для задачи классификации. ОПК-10	1. Пользоваться методологией классификации и кластеризации. УК-1 2. Анализировать модели машинного обучения для задачи классификации. УК-1	3
13.	Онтологии и онтологические системы.	**Цель:** познакомить студентов с онтологическими системам, а также формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Дать студентам представление об онтологии и онтологических системах 2. Познакомить студентов с применением онтологических систем 3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Онтология 2. Понятия онтологии 3. Онтологические системы 4. Применение онтологических систем	1. Понятия онтологии ОПК-10 2. Онтологию предметной области медицины ОПК-10	1. Пользоваться онтологией предметной области медицины. УК-1 2. Анализировать онтологические системы. УК-1	3
14.	Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено, Цукамото, Ларсена	**Цель:** познакомить студентов с алгоритмами систем нечеткого вывода, а также формированиеуниверсальных (УК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-10). **Задачи:** 1. Дать студентам представление об алгоритмах, применяемых в системах нечеткого вывода 2. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых	1. Системы нечеткого вывода 2. Алгоритмы, применяемые с системах нечеткого вывода 3. Алгоритм Мамдани 4. Алгоритм Суджено 5. Алгоритм Цукамото 6. Алгоритм Ларсена	1. Понятия систем нечеткого вывода ОПК-10 2. Алгоритмы, применяемые с системах нечеткого вывода ОПК-10	1. Пользоваться понятиями систем нечеткого вывода. УК-1 2. Анализировать алгоритмы, применяемые с системах нечеткого вывода. УК-1	3

		знаний в будущей практической деятельности.				
	Промежуточный контроль по разделу (Р2)	**Цель**: формирование рейтингового балла по разделу для текущего рейтинга студента, оценить овладение универсальными (УК-1) и общепрофессиональными компетенциями(ОПК 10). **Задачи:** **1.** Оценить уровень знаний, практических умений при изучении раздела, внести коррекцию. **2.** Оценить качество самостоятельной работы студентов в СДО Moodle.	1. Тестовый контроль: вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях. 2. Собеседование по ситуационной задаче	Основные теоретические положения в соответствии с изученными темами. ОПК-10	1. Систематизировать знания по изученным разделам учебного материала. УК-1 2. Анализировать полученные знания с целью познания окружающей действительности, использования при изучении других дисциплин и в будущей деятельности. УК-1	
	Промежуточная аттестация (зачёт)	**Цель**: оценить овладение универсальными (УК-1) и общепрофессиональными компетенциями(ОПК 10). **Задачи:** **1.** Оценить уровень знаний,практических умений. **2.** Оценить качество самостоятельной работы студентов в СДО Moodle.	1. Тестовый контроль: вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях. 2. Собеседование по вопросам к зачёту и ситуационной задаче.	Основные теоретические положения в соответствии с изученными темами. ОПК-10	1. Систематизировать знания по изученным разделам учебного материала. УК-1 2. Анализировать полученные знания с целью познания окружающей действительности, использования при изучении других дисциплин и в будущей деятельности. УК-1	4
ИТОГО						**46**

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

Тема/ Вопросы для самостоятельного освоения	**Самостоятельная работа**			
	Форма самостоятельной работы	**Цель и задачи**	**Методическое и материально-техническое обеспечение**	**Часы**
Системы искусственного интеллекта (СИИ) и основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта / Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др.	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материа-	2

	контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	**2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	лы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	
Структура и методология построения систем искусственного интеллекта / Методология построения СИИ медицинского назначения	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	2
Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ, общая структура и схема функционирования ЭС / ЭС медицинского назначения	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	2
Ключевые направления	- переработка и	**Целью** самостоятельной работы	- Электронный курс	6

применения ИИ в медицине и здравоохранении / Примеры реализации проектов по ИИ в медицине	повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	
Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности / Способы представления медицинских знаний	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	4
Нейроподобные структуры. Системы типа персептронов. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение / Нейросети	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу;	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компью-	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по	4

	- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	терной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	
Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы / Обучающие медицинские системы	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	4
Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи / Программы обработки лингвистических данных	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферати-	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выпол-	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-	4

	ного сообщения.	нение индивидуальных заданий.	ресурсов.	
Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели / Логические модели представления медицинских знаний	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	2
Представление знаний фреймами и теория фреймов / Фреймовые модели знаний	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	2
Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики / Применение нечеткой логики в медицине	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию;	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагае-	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной рабо-	4

	- подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	мого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	те для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	
Задача классификации, кластеризация и другие задачи обучения / Задачи классификации и кластеризации в медицине	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	2
Онтологии и онтологические системы / Медицинские онтологические системы	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подго-	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойли-	4

	ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	товка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	тературы к данной теме, интернет-ресурсов.	
Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено, Цукамото, Ларсена / Примеры реализации алгоритмом нечеткого вывода	- переработка и повторение лекционного материала; - изучение основной и дополнительной литературы по теме; - ознакомление с нормативными документами; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к устному опросу; - подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия; - подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю; - решение тестов; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка реферативного сообщения.	**Целью** самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации. **Задачи:** **1. Для овладения знаниями** - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др. **2. Для закрепления и систематизации знаний –** работа с конспектом лекции, повторение пройденного материала, составление плана и тезисов ответа, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, подготовка сообщений к выступлению на занятии, конференции, выполнение индивидуальных заданий.	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (http://moodle.vrngmu.ru): материалы лекций, методические рекомендациипо самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроляосвоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительнойлитературы к данной теме, интернет-ресурсов.	4
Всего часов				**46**

4.5 Матрица соотнесения тем/ разделов учебной дисциплины и формируемых в них ОК и ПК

Темы/разделы дисциплины	**Кол-во часов**	**Компетенции**		
		УК	**ОПК**	**Общее кол-во компетенций (Σ)**
		1	**10**	
Системы искусственного интеллекта (СИИ) и основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.	7	+	+	**2**
Структура и методология построения систем искусственного интеллекта.	7	+	+	**2**
Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ, общая структура и схема функционирования ЭС.	7	+	+	**2**
Ключевые направления применения ИИ в медицине и здравоохранении	11	+	+	**2**
Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности	7	+	+	**2**
Нейроподобные структуры. Системы типа персептронов. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение	7	+	+	**2**
Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы	7	+	+	**2**
Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи.	7	+	+	**2**
Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели.	7	+	+	**2**
Представление знаний фреймами и теория фреймов.	7	+	+	**2**
Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики.	9	+	+	**2**
Задача классификации, кластеризация и другие задачи обучения.	7	+	+	**2**
Онтологии и онтологические системы.	7	+	+	**2**
Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено, Цукамото, Ларсена	7	+	+	**2**
Зачет	4	+	+	**2**
Итого:	**108**	**14**	**14**	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из аудиторных занятий (58 ч), включающих: лекционный курс (СДО Moodle), практические занятия и самостоятельную работу студентов (46 ч). Основное учебное время выделяется на практическую работу по усвоению теоретических знаний, приобретению практических навыков и умений. При изучении учебной дисциплины необходимо использовать весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, лекционного материала, освоить практические навыки и умения, приобретаемые в ходе решения ситуационных задач. В начале каждого занятия определяется цель, которая должна быть достигнута в результате его освоения. Ключевым положением конечной цели занятия является формирование универсальные и общепрофессиональных компетенций по теме модуля. На каждом этапе изучения модуля проводится оценка уровня исходной подготовки обучающихся по теме занятия с использованием тематических тестов. При необходимости (с учетом результатов тестового контроля) проводится коррекция знаний и дополнение информации. По основным проблемным теоретическим вопросам темы занятия организуется дискуссия учащимися с участием и под руководством преподавателя. Дискуссия имеет целью определение и коррекцию уровня подготовки учащихся по теме занятия, а также оценку их умения пользоваться учебным материалом. Для формирования у обучающихся умения проводить анализ медико-биологических данных самостоятельно (возможно в малых группах по 2-3 человека) под контролем преподавателя. Работа студента в малой группе формирует у него чувство коллективизма и коммуникабельность.

Каждое занятие заканчивается кратким заключением преподавателя (или, по его поручению обучающимся). В заключении обращается внимание на ключевые положения занятия, типичные ошибки или трудности, возникающие при анализе медико-биологических данных и решении ситуационных задач. Преподаватель даёт рекомендации по их предотвращению и/или преодолению.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия, ознакомление с материалами, опубликованными в монографиях, специализированных журналах, на рекомендованных медицинских сайтах, презентациях и др.). Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной деятельности по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к информационным и библиотечным фондам кафедры и ВУЗа. По каждому разделу на кафедре имеются методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей. Самостоятельная работа студента способствует формированию способности анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать результаты естественно-научных, медико-биологических и клинических наук в профессиональной и социальной деятельности. Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу по ходу освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта», способствуют формированию у студента культуры мышления, способностью логически правильно оформить результаты анализа медико-биологических данных; умения системно подходить к анализу медицинской информации, восприятию инноваций; способности и готовности к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии. Различные виды деятельности в процессе учебного занятия формируют способность к анализу и оценке своих возможностей, приобретению новых знаний, освоению умений, использованию различные информационно-образовательных технологий.

5.2. Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной деятельности:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе используются активные и интерактивные формы занятий (занятия в электронной форме, решение ситуационных задач и т.д.). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 5% аудиторных занятий.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. лекции
2. практические занятия
3. мультимедиа-технологии (мультимедийные презентации)
4. электронное обучение с использованием материалов, размещенных на образовательной платформе «MOODLE»
5. внеаудиторная самостоятельная работа, включая образовательную платформу «MOODLE»

Электронные занятия предусматривают размещение учебно-методических материалов с элементами обратной связи с преподавателем в дистанционной форме на сайте электронного и дистанционного обучения ВГМУ - http://moodle.vrngmu.ru

Группа образовательных технологий	Образовательная технология	Область применения
Технологии поддерживающе-	объяснительно-иллюстративное обу-	лекции, практические занятия

го обучения (традиционного обучения)	чение	
	разноуровневое обучение	практические занятия
	модульное обучение	практические занятия
Технологии развивающего обучения	проблемное обучение	лекции, практические занятия
	развитие критического мышления студентов	решение ситуационных задач
	учебная дискуссия	аудиторные и внеаудиторные занятия (СНК)
	учебная деловая игра	практические занятия
Информационно-коммуникационные технологии обучения	использование компьютерных обучающих и контролирующих программ	применение мультимедийных средств, интерактивных методов обучения, тестирование
	внедрение электронного учебно-методического комплекса	обеспечение для самостоятельной подготовки студентов
	компьютерное моделирование	СНК
Личностно ориентированные технологии обучения	модульно-рейтинговая система	практические занятия
	индивидуальные консультации преподавателей	во внеурочное время

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Системы искусственного интеллекта (ОПК-10, УК-1)
2. Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). (ОПК-10, УК-1)
3. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. (ОПК-10, УК-1)
4. Нейробионический подход. (ОПК-10, УК-1)
5. Системы, основанные на знаниях. (ОПК-10, УК-1)
6. Извлечение и интеграция знаний. (ОПК-10, УК-1)
7. Базы знаний. (ОПК-10, УК-1)
8. Структура систем искусственного интеллекта. (ОПК-10, УК-1)
9. Архитектура СИИ. (ОПК-10, УК-1)
10. Методология построения СИИ. (ОПК-10, УК-1)
11. Нейронные сети. (ОПК-10, УК-1)
12. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. (ОПК-10, УК-1)
13. Общая структура и схема функционирования ЭС. (ОПК-10, УК-1)
14. Представление знаний. Основные понятия. (ОПК-10, УК-1)
15. Состав и организация знаний СИИ. (ОПК-10, УК-1)
16. Модели представления знаний. (ОПК-10, УК-1)
17. Представление знаний с помощью системы продукций. (ОПК-10, УК-1)
18. Ключевые направления применения ИИ в медицине (ОПК-10, УК-1)
19. Визуализация и диагностика: улучшение качества диагностики снимков благодаря распознаванию изображений (ОПК-10, УК-1)
20. Поддержка решения врача: система поддержки принятия врачебных решений (ОПК-10, УК-1)
21. Риск-анализ с помощью СИИ: анализ параметров и поиск отклонений, нарушений, рисков (ОПК-10, УК-1)
22. СИИ для новых лекарств: разработка новых молекул с помощью ИИ (ОПК-10, УК-1)
23. СИИ для Клинические испытания (ОПК-10, УК-1)
24. Прогноз эпидемий с помощью СИИ (ОПК-10, УК-1)
25. Знания, состав знаний (ОПК-10, УК-1)
26. Способы представления знаний (ОПК-10, УК-1)
27. Управляющий механизм в СИИ (ОПК-10, УК-1)
28. Объяснительные способности знаний (ОПК-10, УК-1)
29. Нейроподобные структуры. (ОПК-10, УК-1)
30. Системы типа персептронов. (ОПК-10, УК-1)
31. Нейрокомпьютеры (ОПК-10, УК-1)
32. Программное обеспечение нейрокомпьютеров (ОПК-10, УК-1)

33. Применение нейрокомпьютеров в медицине (ОПК-10, УК-1)
34. Системы когнитивной графики (ОПК-10, УК-1)
35. Интеллектуальные системы. Интеллектуальные медицинские системы (ОПК-10, УК-1)
36. Обучающие системы. Обучающие системы в медицине (ОПК-10, УК-1)
37. Интеллектуальный интерфейс (ОПК-10, УК-1)
38. Лингвистический процессор. Анализ и синтез речи (ОПК-10, УК-1)
39. Системы продукций. Управление выводом в продукционной системе. (ОПК-10, УК-1)
40. Представление знаний с помощью логики предикатов. (ОПК-10, УК-1)
41. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. (ОПК-10, УК-1)
42. Синтаксис и семантика логики предикатов. (ОПК-10, УК-1)
43. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. (ОПК-10, УК-1)
44. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. (ОПК-10, УК-1)
45. Основные положения нечеткой логики. (ОПК-10, УК-1)
46. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики. (ОПК-10, УК-1)
47. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации. (ОПК-10, УК-1)
48. Кластеризация и другие задачи обучения. (ОПК-10, УК-1)
49. Онтология. Понятия онтологии. Онтологические системы. Применение онтологических систем (ОПК-10, УК-1)
50. Системы нечеткого вывода. Алгоритмы, применяемые с системах нечеткого вывода. Алгоритм Мамдани, Суджено, Цукамото, Ларсена (ОПК-10, УК-1)

6.2. Вопросы для проведения текущего контроля самостоятельной работы (УК-1, ОПК-10)

1. Системы искусственного интеллекта
2. Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ).
3. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.
4. Нейробионический подход.
5. Системы, основанные на знаниях.
6. Извлечение знаний.
7. Интеграция знаний.
8. Базы знаний.
9. Структура систем искусственного интеллекта.
10. Архитектура СИИ.
11. Методология построения СИИ.
12. Нейронные сети.
13. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ.
14. Общая структура и схема функционирования ЭС.
15. Представление знаний. Основные понятия.
16. Состав знаний СИИ.
17. Организация знаний СИИ.
18. Модели представления знаний.
19. Представление знаний с помощью системы продукций.
20. Ключевые направления применения ИИ в медицине
21. Визуализация и диагностика: улучшение качества диагностики снимков благодаря распознаванию изображений
22. Поддержка решения врача: система поддержки принятия врачебных решений
23. Риск-анализ с помощью СИИ: анализ параметров и поиск отклонений, нарушений, рисков
24. СИИ для новых лекарств: разработка новых молекул с помощью ИИ
25. СИИ для Клинические испытания
26. Прогноз эпидемий с помощью СИИ
27. Знания, состав знаний
28. Способы представления знаний
29. Управляющий механизм в СИИ
30. Объяснительные способности знаний
31. Нейроподобные структуры.
32. Системы типа персептронов.
33. Нейрокомпьютеры
34. Программное обеспечение нейрокомпьютеров
35. Применение нейрокомпьютеров в медицине

36. Системы когнитивной графики
37. Интеллектуальные системы
38. Интеллектуальные медицинские системы
39. Обучающие системы
40. Обучающие системы в медицине
41. Интеллектуальный интерфейс
42. Лингвистический процессор
43. Анализ и синтез речи
44. Системы продукций.
45. Управление выводом в продукционной системе.
46. Представление знаний с помощью логики предикатов.
47. Логические модели.
48. Логика предикатов как форма представления знаний.
49. Синтаксис и семантика логики предикатов.
50. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах.
51. Теория фреймов.
52. Модели представления знаний фреймами.
53. Основные положения нечеткой логики.
54. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики.
55. Задача классификации.
56. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации.
57. Кластеризация и другие задачи обучения.
58. Онтология
59. Понятия онтологии
60. Онтологические системы
61. Применение онтологических систем
62. Системы нечеткого вывода
63. Алгоритмы, применяемые с системах нечеткого вывода
64. Алгоритм Мамдани
65. Алгоритм Суджено
66. Алгоритм Цукамото
67. Алгоритм Ларсена

6.3. Примеры тестовых заданий и задач

Примеры тестовых заданий (ОПК-10, УК-1)

1. ПРОЦЕСС ПРИОБРЕТЕНИЯ ЗНАНИЙ - ЭТО...

A. Процесс передачи и преобразования опыта по решению задач от некоторого источника знаний в программе

B. процессы передачи знаний

C. качество работы, которое зависит от объема и ценности знаний

D. процесс преобразования знаний

2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ:

A. изменение форм представления

B. выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы

C. Отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы

D. передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктор

3. КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ:

A. изменение форм представления

B. **выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы**

C. отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы

D. передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктор

4. СТАДИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ:

A. Перевод формализованных знаний на предыдущей стадии в схему представления, определяемую выбранным языком.

B. выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы

C. отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы

D. передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктор

5. СТАДИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ:

A. перевод формализованных знаний на предыдущей стадии в схему представления, определяемую выбранным языком.

B. выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы

C. отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы

D. **проверку прототипного варианта системы и схем представления знаний, использованных для создания этого варианта**

6. ДЛЯ ПРИОБРЕТЕНИЯ ЗНАНИЙ, СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ И ЕЕ ТЕСТИРОВАНИЯ ТРЕБУЮТСЯ РЕСУРСЫ...

A. скорость, техника

B. **источники знаний, вычислительные ресурсы, техника, время, деньги**

C. эксперт, решение задачи

D. гипотезы, специфические задачи

7. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ:

A. **компьютерная программа, которая оперирует со знаниями в определенной предметной области**

B. система баз данных

C. система моделирующая знания в какой-либо предметной области

D. компьютерная программа для сбора данных

8. СИСТЕМА ИИ:

A. **программа, имитирующая на компьютере мышление человека**

B. программа баз данных

C. программа включающая в себя совокупность научных знаний

D. система исследования логических операций

9. В ОСНОВЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕЖИТ:

A)инстинкт

B)мышление

C)сознание

D) рефлекс

10. ЦЕЛЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ:

A. лучший результат, на который направлены мыслительные процессы человека

B. результат деятельности человека

C. **конечный результат, на который направлены мыслительные процессы человека**

D. результативное действие человека

11. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ МОЗГ - ЭТО:

A. **огромное хранилище знаний**

B. мышление

C. сознание

D. интуитивное мышление

12. ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ИИ ДОЛЖНА ИМЕТЬ

A. **все элементы, составляющие процесс принятия решения человеком**

B. главные элементы, влияющие на процесс принятия решения человека

C. интуитивное мышление

D. второстепенные элементы

13. С УЧЕТОМ АРХИТЕКТУРЫ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ЗНАНИЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНО ДЕЛИТЬ НА:

A. достоверные и недостоверные

B. **интерпретируемые и не интерпретируемые**

C. вспомогательные и поддерживающие

D. базовые и поддерживающие

14. УПРАВЛЯЮЩИЕ ЗНАНИЯ МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА: A)ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕМАНТИЧЕСКИЕ

B. факты и исполняемые утверждения

C. предметные знания, управляющие знания и знания о представлении

D. **фокусирующие и решающие**

15. ФАКТЫ - ЭТО...

A. **отношения или свойства, о которых, известно, что они имеют значение истина**

B. общность правил

C. достоверные знания полученные логически

D. связанные отношения, они позволяют логически выводить одну информацию из другой

16. БАЗА ЗНАНИЙ В ЭС ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ: A) ПРИОБРЕТЕНИЯ ЗНАНИЙ

B. хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи

C. **хранения долгосрочных данных**

D. хранения всех исходных промежуточных и долгосрочных данных

17. К ИНТЕРПРЕТИРУЕМЫМ ЗНАНИЯМ НЕ ОТНОСЯТСЯ ЗНАНИЯ (ОТМЕТИТЬ НЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ответ):

A. **поддерживающие знания**

B. предметные знания

C. управляющие знания
D. знания о представлении

18. СЕРДЦЕВИНУ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ СОСТАВЛЯЮТ:
A) база данных
<u>B) база знаний</u>
C) банк данных
D) СУБД
E) искусственный интеллект

19. РАБОЧАЯ ПАМЯТЬ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ:
A. **<u>обеспечения функционирования механизма вывода</u>**
B. разработки оболочки
C. способности восприятия
D. представления знаний

20. В БАЗЕ ЗНАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ВЫБРАННОЙ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ХРАНЯТСЯ:
A. старые знания и недавно поступившие
B. механизм ввода данных
C. механизм ввода данных и новые знания
D. **<u>новые знания, порожденные на основании имеющихся и вновь поступающих</u>**

Примеры ситуационных задач: (ОПК-10, УК-1)

1. Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности.

Цели: изучение управляющих механизмов.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Семья состоит из отца Алексея, матери Веры и трех детей: Глеба, Даши и Жени. Обстоятельства, которые складываются в семье при просмотре телевизионной передачи, таковы: если смотрит Алексей, смотрит и его жена. Смотрят либо Даша, либо Женя, либо обе вместе. Смотрят либо Вера, либо Глеб, но никогда они не смотрят оба вместе. Даша и Глеб всегда либо смотрят вместе, либо не смотрят вовсе. Если смотрит Женя, то смотрят и Алексей, и Даша. Кто при этих условиях смотрит телевизионную передачу?

2. Нейроподобные структуры. Системы типа персептронов. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение.

Цели: изучение нейроподобных структур.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

По обвинению в ограблении перед судом предстали A, B и C. Установлено следующее: 1) если A не виновен или B виновен, то C виновен; 2) если A не виновен, то C не виновен. Можно ли установить виновность для каждого из трех подсудимых?

3. Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы.

Цели: изучение когнитивной графики.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Про некое лицо по имени Владимир известна следующая информация. Если Владимир интересуется логикой, то он либо запишется в следующем семестре на занятия по курсу "Логика", либо он ленив. Если Владимир самостоятельно изучил литературу по логике, то он интересуется логикой. Владимир самостоятельно изучал литературу по логике, Владимир не ленив. Вопрос: запишется ли Владимир в следующем семестре на курс "Логика"?

4. Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи.

Цели: изучение лингвистического процессора.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Существуют студенты, которые любят всех преподавателей. Ни один из студентов не любит невежд. Следовательно, ни один из преподавателей не является невеждой.

4. Онтологии и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний.

Цели: изучение средств представления онтологических знаний.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Даны утверждения. Трудные дети не логичны. Мы не презираем никого, кто не способен справиться с крокодилом. Мы презираем тех, кто нелогичен. Докажите, что из этих утверждений следует вывод: "Трудные дети способны справиться с крокодилом".

5. Онтологии как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий.

Цели: изучение методов представления онтологий.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Тони, Майк и Джон являются членами клуба альпинистов. Каждый член клуба, не являющийся горнолыжником, является альпинистом. Альпинисты не любят дождя, и всякий, кто не любит снега, не является горнолыжником. Майк не любит то, что любит Тони, и любит то, что Тони не любит. Тони любит дождь и снег. Имеется ли такой член клуба, кто является альпинистом, но не является горнолыжником?

6. Программные реализации моделей нечеткой логики.

Цели: изучение моделей нечеткой логики.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Даны утверждения. Ни одна акула не сомневается в том, что она хорошо вооружена. Рыба, которая не умеет танцевать кадриль, заслуживает сострадания. Ни одна рыба не уверена в своем вооружении, если она не имеет хотя бы три ряда зубов. Все рыбы, за исключением акул, ласковы с детьми. Тяжелые рыбы не умеют танцевать кадриль. Рыба, имеющая три ряда зубов, не заслуживает сострадания. Оцените правильность вывода: "Тяжелые рыбы не являются неласковыми с детьми".

7. Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено.

Цели: изучение алгоритмов Мамдани, Суджено.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Про некое лицо по имени Владимир известна следующая информация. Если Владимир интересуется логикой, то он либо запишется в следующем семестре на занятия по курсу "Логика", либо он ленив. Если Владимир самостоятельно изучил литературу по логике, то он интересуется логикой. Владимир самостоятельно изучал литературу по логике, Владимир не ленив. Вопрос: запишется ли Владимир в следующем семестре на курс "Логика".

8. Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена.

Цели: изучение алгоритмов Цукамото, Ларсена.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Тони, Майк и Джон являются членами клуба альпинистов. Каждый член клуба, не являющийся горнолыжником, является альпинистом. Альпинисты не любят дождя, и всякий, кто не любит снега, не является горнолыжником. Майк не любит то, что любит Тони, и любит то, что Тони не любит. Тони любит дождь и снег. Имеется ли такой член клуба, кто является альпинистом, но не является горнолыжником?

6.4. Темы реферативных сообщений (УК-1, ОПК-10)

1. Системы искусственного интеллекта и этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ).
2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.
3. Нейробионический подход.
4. Методология построения СИИ.
5. Нейронные сети.
6. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ.
7. Общая структура и схема функционирования ЭС.
8. Представление знаний. Основные понятия. Модели представления знаний.
9. Ключевые направления применения ИИ в медицине
10. Визуализация и диагностика: улучшение качества диагностики снимков благодаря распознаванию изображений
11. Поддержка решения врача: система поддержки принятия врачебных решений
12. Риск-анализ с помощью СИИ: анализ параметров и поиск отклонений, нарушений, рисков

13. СИИ для новых лекарств: разработка новых молекул с помощью ИИ
14. СИИ для Клинические испытания
15. Прогноз эпидемий с помощью СИИ
16. Нейрокомпьютеры. Применение нейрокомпьютеров в медицине
17. Обучающие системы в медицине
18. Задача классификации, кластеризация и другие задачи обучения.
19. Онтологические системы
20. Системы нечеткого вывода

6.5. Научно-исследовательская работа (УК-1, ОПК-10)

Научно-исследовательская работа на кафедре осуществляется в рамках студенческого научного кружка и предоставляет студентам:

- ✓ изучать специальную литературу и другую научно-медицинскую информацию о современных достижениях отечественной и зарубежной медицины, медицинской информатики и информационных технологиях;
- ✓ участвовать в проведении научных исследований кафедры;
- ✓ осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-медицинской информации по выбранной теме;
- ✓ составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);
- ✓ опубликовать результаты, проведенного исследования;
- ✓ выступить с докладом на научной конференции студентов и молодых ученых.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и оценки ее результатов проводиться широкое обсуждение ее на заседаниях кафедры, научных конференциях, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося, связанных с формированием профессионального мировоззрения и готовностью к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вся литература размещена в полном объеме в электронно-библиотечной системе «Консультант студента»

Основная литература:

1. Зарубина, Т. В. Медицинская информатика : учебник / под общ. ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-3689-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436899.html (дата обращения: 02.11.2021). - Режим доступа : по подписке.
2. Омельченко, В. П. Медицинская информатика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3645-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436455.html (дата обращения: 02.11.2021). - Режим доступа : по подписке.
3. Системы искусственного интеллекта: учеб, пособие для вузов/Сидоркина И.Г.- М.; Кнорус, 2014. - 245 с.: ил. - Библиогр.: с. 244-245.

Дополнительная литература:

4. Столбов, А. П. Автоматизированная обработка и защита персональных данных в медицинских учреждениях / А. П. Столбов, П. П. Кузнецов. – Москва : Менеджер здравоохранения, 2010. – 176 с – ISBN 978–5–903834–10–5 – URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785903834105.html.
5. Хальфин, Р. А. Высокотехнологичная медицинская помощь: проблемы организации и учета / Р. А. Хальфин, П. П. Кузнецов. – Москва : Менеджер здравоохранения, 2018. – 192 с. – ISBN 978–5–903834–01–3. – URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785903834013.html.
6. Защита персональных данных в организациях здравоохранения / А.Г. Сабанов, В.Д. Зыков, Р.В. Мещеряков, С.П. Рылов, А.А. Шелупанов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2012. - 206с. - ISBN 978-5-9912-0243-5 – Режим доступа:http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202435.html.
7. Джайн, К. К. Основы персонализированной медицины : медицина XXI века : омикс-технологии, новые знания, компетенции и инновации / Джайн К. К. , Шарипов К. О. - Москва : Литтерра, 2020. - 576 с. - ISBN 978-5-4235-0343-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423503437.html (дата обращения: 24.08.2021). - Режим доступа : по подписке.
8. Морозов, С. П. Основы менеджмента медицинской визуализации / Морозов С. П. [и др.] - Москва :

ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 432 с. - ISBN 978-5-9704-5247-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452479.html (дата обращения: 24.08.2021). - Режим доступа : по подписке.

9. Карякин, Н. Н. Управление медицинской организацией : первые шаги / Н. Н. Карякин, Л. А. Алебашина, А. С. Благонравова [и др.] ; под общ. ред. Н. Н. Карякина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-6032-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460320.html (дата обращения: 24.08.2021). - Режим доступа : по подписке.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Название	Описание	Назначение
1.	СДО Moodle	Система дистанционного обучения	Дистанционное обучение студентов
2.	"Консультант студента"	Электронно-библиотечная система	Электронная библиотека высшего учебного заведения. Предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с учебными планами и требованиями государственных стандартов.
3.	"Айбукс"	Электронно-библиотечная система	Широкий спектр самой современной учебной и научной литературы ведущих издательств России
4.	"БукАп"	Электронно-библиотечная система	Интернет-портал BookUp , в котором собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.
5.	"Лань"	Электронно-библиотечная система	Предоставляет доступ к электронным версиям книг ведущих издательств учебной, научной, профессиональной литературы и периодики
6.	Medline With Fulltext	База данных	Предоставляет полный текст для многих наиболее часто используемых биомедицинских и медицинских журналов, индексируемых в *MEDLINE*
7.	Искусственный интеллект и принятие решений	журнал	Журнал "Искусственный интеллект и принятие решений" публикует оригинальные научные статьи и обзоры по широкому кругу проблем и методов искусственного интеллекта и когнитивных наук, проблем создания систем поддержки принятия решений и интеллектуальных робототехнических систем. URL: http://aidt.ru
8.	Информационно-управляющие системы	журнал	Журнал «Информационно-управляющие системы» предназначен для ведущих специалистов научно-исследовательских организаций, предоставляющих услуги в области систем управления, информационно-управляющих систем различного назначений. URL: http://www.i-us.ru
9.	Российский НИИ искусственного интеллекта	портал искусственного интеллекта	Российский НИИ искусственного интеллекта Режим доступа: http://www.artint.ru
10.	AIPORTAL	портал искусственного интеллекта	Проект «Портал искусственного интеллекта» собрал в одном месте информацию по всем основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта: нейронные сети, генетические алгоритмы, многоагентные системы и другие направления искусственного интеллекта в решении практических задач. Режим доступа: http://www.aiportal.ru
11.	Российская ассоциация искусственного интеллекта	портал искусственного интеллекта	Российская ассоциация искусственного интеллекта (РАИИ) - всероссийская творческая профессиональная организация Режим доступа: http://www.raai.org

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:
1. Лекционные аудитории главного корпуса ВГМУ (г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10):
1. Аудитория 501.
2. Аудитория 502.
3. ЦМА.

4. Аудитория № 4.
5. Аудитория № 6.

Лекционные аудитории оснащены набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающий тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Системы искусственного интеллекта» – мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран); усилитель для микрофона, микрофон, доска учебная, учебные парты, стулья.

2. Учебные аудитории (компьютерные классы) для практических занятий и самостоятельной работы студентов располагаются по адресу: г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, учебно-лабораторный корпус:

1. Учебная аудитория (комната № 513)
2. Учебная аудитория (комната № 518а)
3. Учебная аудитория (комната № 433)
4. Учебная аудитория (комната №426а)

Все учебные аудитории оснащены компьютерами, подключенными к сети Интернет, обеспечен доступ обучающимся к электронным библиотечным системам (ЭБС) через сайт библиотеки: http://lib.vrngmu.ru/. В аудиториях имеются столы для преподавателей, столы учебные, доска учебная, стулья, информационные стенды, настенный демонстрационный широкоформатный экран, подключенный к компьютеру преподавателя.

3. Учебные аудитории кафедры управления в здравоохранении ВГМУ по адресу: г. Воронеж, ул. Энгельса, 5

1. Учебная аудитория (комната № 1)
2. Учебная аудитория (комната № 3)
3. Учебная аудитория (комната № 5)
4. Учебная аудитория (комната № 6)
5. Учебная аудитория (комната №7)
6. Учебная аудитория (комната №8)
7. Учебная аудитория (комната №10)
8. Учебная аудитория (комната №11)
9. Учебная аудитория (комната №15)
10. Учебная аудитория (комната №16)

Учебные аудитории оснащены набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины – мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран); имеют доску учебную, учебные парты, стулья, стол и стул для преподавателей.

4. Для самостоятельной работы студентов помещения библиотеки ВГМУ:

2 читальных зала ВГМУ им. Н.Н. Бурденко (г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10);

1 зал электронных ресурсов находится в электронной библиотеке (кабинет №5) в отделе научной библиографии и медицинской информации в ОНМБ ВГМУ им. Н.Н. Бурденко (г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10).

Обучающиеся имеют возможность доступа к сети Интернет в компьютерном классе библиотеки. Обеспечен доступ обучающимся к электронным библиотечным системам (ЭБС) через сайт библиотеки: http://lib.vrngmu.ru/, Электронно-библиотечные системы:

1. "Консультант студента" (http://www.studmedlib.ru/)
2. "Medline With Fulltext" (search.ebscohost.com)
3. "BookUp" (https://www.books-up.ru/)
4. "Лань" (https://e.lanbook.com/)

Для обучения на кафедре управления в здравоохранении используется ЭИОС ВГМУ им. Н.Н. Бурденко (СДО Moodle: http://moodle.vrngmu.ru).

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»
для педиатрического факультета
ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра «Управление в здравоохранении» ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения Российской Федерации представила на рецензию рабочую программу по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» для специальности 31.05.02 - Педиатрия.

Рабочая программа составлена с учётом образовательных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС и на основании объёма часов, выделяемых учебными планами соответствующей специальности для аудиторной и самостоятельной работы.

В рабочей программе раскрыты цели и задачи дисциплины в рамках образовательной программы по специальности. Тематическое планирование лекций, практических занятий, самостоятельной работы проведено с учетом связей разделов дисциплины и профессиональной направленности с учетом специальности. В тематике занятий представлены области применения образовательных технологий поддерживающего, развивающего обучения, информационно-коммуникационные и личностно ориентированные технологии обучения.

Все занятия проходят в компьютерных классах и с использованием СДО Moodle. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает список учебной литературы, ссылки на Интернет ресурсы, методические разработки сотрудников кафедры. Все занятия обеспечены компьютерными программами, презентациями, тестами, задачами и вопросами, которые позволяют детально раскрыть тему.

Таким образом, представленная программа в полном объёме отражает учебно-методические и дидактические единицы, необходимые для организации учебного процесса в высшем учебном заведении.

Считаю, что представленная рабочая программа может быть использована для преподавания дисциплины «Системы искусственного интеллекта» для студентов педиатрического факультета специальности 31.05.02 - Педиатрия.

Главный врач
БУЗ ВО ВГКБСМП №10,
д.м.н. М.В. Иванов

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
«Введение в информационные технологии»
для педиатрического факультета
ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения Российской Федерации

Представленная на рецензию рабочая программа по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» для специальности 31.05.02 - Педиатрия, разработана кафедрой управления в здравоохранении ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения Российской Федерации

Данная рабочая программа составлена с учётом образовательных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС и на основании объёма часов, выделяемых учебными планами соответствующей специальности для аудиторной и самостоятельной работы.

В программе раскрыты цели и задачи дисциплины в рамках образовательной программы по специальности 31.05.02 - Педиатрия. Тематическое планирование лекций, практических занятий, самостоятельной работы проведено с учетом связей разделов дисциплины и профессиональной направленности специальности. В тематике занятий представлены области применения образовательных технологий поддерживающего, развивающего обучения, информационно-коммуникационные и личностно ориентированные технологии обучения.

Все занятия проходят в компьютерных классах и с использованием СДО Moodle. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает список учебной литературы, ссылки на Интернет ресурсы, методические разработки сотрудников кафедры. Все занятия обеспечены компьютерными программами, презентациями, тестами, задачами и вопросами, которые позволяют детально раскрыть тему.

Рабочая программа в полном объёме отражает учебно-методические и дидактические единицы, необходимые для организации учебного процесса в высшем учебном заведении.

Представленная рабочая программа может быть использована для преподавания дисциплины «Системы искусственного интеллекта» студентам педиатрического факультета специальности 31.05.02 - Педиатрия.

Проректор по дополнительному
профессиональному образованию
ВГМУ им. Н.Н. Бурденко,
д.м.н., профессор О.С. Саурина