

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.09.2024  
Уникальный программный ключ:  
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

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

Утверждаю

декан лечебного факультета

д.м.н. Красноруцкая О.Н.

02 апреля 2024 г.

## Рабочая программа

по дисциплине	Системы искусственного интеллекта
для специальности	31.05.01 – Лечебное дело
форма обучения	очная
факультет	Лечебный
кафедра	Управление в здравоохранении
курс	5
семестр	9

Лекции	16	(часов)
Зачет	9	(семестр) 3 часа
Практические (семинарские) занятия	32	(часов)
Лабораторные занятия	–	(часов)
Самостоятельная работа	57	(часов)
Всего часов	108/	(часов)
	3 ЗЕ	

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета), утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №988 от 12.08.2020 г., с учетом трудовых функций профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденного приказом Минтруда России №293н от 21.03.2017 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры управления в здравоохранении, протокол №10 от 21 марта 2024 г.

Заведующий кафедрой управления в здравоохранении, д.м.н., проф. Нехаенко Н.Е.

Рецензенты:

Проректор по развитию регионального здравоохранения и клинической работе ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, доктор медицинских наук Петрова Т.Н.

Заместитель главного врача БУЗ ВО ВОКБ №1, доктор медицинских наук Бисюк Ю.В.

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности «лечебное дело» от 02 апреля 2024 года, протокол № 4.

## 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 «Лечебное дело»; 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Результаты образования	Краткое содержание и характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности компетенций	Номер компетенции
1	2	3
<p><b>ИД-1<sub>УК-1</sub></b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи (проблемной ситуации).</p> <p><b>ИД-2<sub>УК-1</sub></b> Рассматривает и предлагает возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>ИД-3<sub>УК-1</sub></b> Формирует собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.</p> <p><b>ИД-4<sub>УК-1</sub></b> Определяет и оценивает риски (последствия) возможных решений поставленной задачи.</p> <p><b>ИД-5<sub>УК-1</sub></b> Принимает стратегическое решение проблемных ситуаций</p>	<p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p><b>УК-1</b></p>
<p><b>ИД-1<sub>ОПК-10</sub></b> Использует современные информационные и коммуникационные средства и технологии, библиографические ресурсы, медико-биологическую терминологию в решении стандартных задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-10</sub></b> Соблюдает правила информационной безопасности в профессиональной деятельности</p>	<p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p><b>ОПК-10</b></p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Общая трудоемкость дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составляет 3 зачетные единицы – 108 часов.

№	Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	*Р - промежуточный контроль; *Э - промежуточная аттестация
1	Искусственный интеллект и основные стадии развития систем искусственного интеллекта	9	1-5	10	20	35	Р1 (5 - неделя); Э (9 семестр)
2	Системы искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении	9	6-8	6	12	22	Р2 (8 - неделя); Э (9 семестр)
<b>ИТОГО</b>				<b>16 ч</b>	<b>32 ч</b>	<b>57 ч</b>	Промежуточная аттестация (3 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.	Основные понятия и стадии развития искусственного интеллекта	Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по теме. 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 соотношение знаний и данных в обработке информации 4. Стадии развития искусственного интеллекта 5. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Искусственный интеллект (ИИ) 2. Системы искусственного интеллекта (СИИ) 3. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. 4. Соотношение знаний и данных в обработке информации. 5. Стадии развития искусственного интеллекта.	2

2.	Глубокое обучение нейросетей и большие данные	<p>Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по теме.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать понятие нейросеть, определить её структуру.</li> <li>2. Познакомить студентов с задачами машинного обучения нейросетей.</li> <li>3. Дать понятие «большие данные».</li> <li>4. Познакомить студентов с технологиями работы с большими данными.</li> <li>5. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нейросеть.</li> <li>2. Структура и архитектура нейросети.</li> <li>3. Задачи и модели машинного обучения.</li> <li>4. Глубокое обучение нейросети.</li> <li>5. Большие данные.</li> <li>6. Обработка больших данных.</li> </ol>	<b>2</b>
3.	Стандарты и требования к системам искусственного интеллекта	<p>Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по теме.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Познакомить студентов со стандартами и требованиями в сфере ИИ.</li> <li>2. Дать классификацию СИИ.</li> <li>3. Сформулировать преимущества и недостатки использования СИИ.</li> <li>4. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стандарты и требования в сфере ИИ.</li> <li>2. Классификация СИИ.</li> <li>3. Преимущества и недостатки СИИ.</li> </ol>	<b>2</b>
4.	Базовые технологии искусственного интеллекта	<p>Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по теме.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение логических, сетевых, нечетких, онтологических и нейросетевых моделей представления знаний.</li> <li>2. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Логические модели.</li> <li>2. Сетевые модели.</li> <li>3. Фреймовые модели.</li> <li>4. Продукционные модели.</li> <li>5. Нечеткие модели.</li> <li>6. Онтологические модели.</li> <li>7. Нейросетевые модели.</li> </ol>	<b>2</b>
5.	Нейросетевые модели и нейрокompьютеры	<p>Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по теме.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показать нейроподобные структуры СИИ.</li> <li>2. Познакомить студентов с примерами нейрокompьютеров.</li> <li>3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нейроподобные структуры.</li> <li>2. Системы типа перцептронов.</li> <li>3. Нейрокompьютеры.</li> <li>4. Применение нейрокompьютеров в медицине.</li> </ol>	<b>2</b>
6.	Направления применения искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении	<p>Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по теме.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показать студентам ключевые направления применения</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ключевые направления применения ИИ в медицине.</li> <li>2. Области применения СИИ в медицине, фармакологии, системе управления</li> </ol>	<b>2</b>

		<p>ИИ в медицине.</p> <p>2. Показать области применения СИИ в медицине, фармакологии, системе управления здравоохранением.</p> <p>3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.</p>	<p>здравоохранением.</p> <p>3. СИИ для обработки текстовой, числовой, графической, звуковой и видео информации.</p>	
7.	Системы поддержки принятия врачебных решений на основе применения искусственного интеллекта	<p>Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по теме.</p> <p>Задачи:</p> <p>1. Показать студентам ключевые направления применения систем поддержки принятия врачебных решений на основе искусственного интеллекта в диагностике, лечении, реабилитации и профилактике.</p> <p>2. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.</p>	<p>1. Ключевые направления применения систем поддержки принятия врачебных решений на основе искусственного интеллекта в диагностике, лечении, реабилитации и профилактике.</p> <p>2. Обзор современных СИИ в диагностике, лечении, реабилитации и профилактике.</p>	2
8.	Цифровая умная клиника: обзор программно-технических решений	<p>Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по теме.</p> <p>Задачи:</p> <p>1. Дать понятие «умной» клиники.</p> <p>2. Показать спектр программно-технических решений для умной клиники.</p> <p>3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.</p>	<p>1. Понятие «умной» клиники.</p> <p>2. Спектр программно-технических решений для умной клиники.</p>	2
<b>ИТОГО</b>				<b>16</b>

#### 4.3 Тематический план практических занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь	Часы
1	Системы искусственного интеллекта и основные стадии развития искусственного интеллекта	<p>Цель: познакомить студентов с основными понятиями СИИ, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.</p> <p>Задачи:</p> <p>1. Познакомить студентов с основными терминами и определениями в области систем искусственного интеллекта.</p> <p>2. Показать основные направления развития научно-практических исследований в области систем</p>	<p>1. Системы искусственного интеллекта.</p> <p>2. Этапы развития систем искусственного интеллекта.</p> <p>3. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.</p> <p>4. Нейробионический подход.</p> <p>5. Соотношение знаний и данных в обработке информации.</p>	<p>1. Основные термины и определения в области СИИ.</p> <p>2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.</p>	<p>1. Пользоваться теоретической и нормативно-правовой базой в области систем искусственного интеллекта в будущей профессиональной деятельности.</p> <p>2. Формулировать основные направления развития исследований в области систем</p>	4



		искусственного интеллекта. 3. Соотношение знаний и данных в обработке информации. 4. Стадии развития искусственного интеллекта. 5. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	6. Системы, основанные на знаниях. 7. Извлечение знаний. 8. Интеграция знаний. 9. Базы знаний. 10. Стадии развития искусственного интеллекта.		искусственного интеллекта	
2	Глубокое обучение нейросетей и большие данные	Цель: познакомить студентов с понятиями нейросеть, глубокое обучение нейросетей и основами обработки с их помощью больших данных, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Задачи: 1. Познакомить студентов с понятием нейросеть, её структурой. 2. Познакомить студентов с кластеризацией и другими задачами машинного обучения нейросетей. 3. Познакомить студентов с понятием глубокого обучения. 4. Познакомить студентов с понятием «большие данные» и основами их обработки с использованием нейросетевых технологий. 5. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Нейросеть. 2. Структура и архитектура нейросети. 3. Кластеризация и другие задачи обучения. 4. Модели машинного обучения для задачи классификации. 5. Глубокое обучение нейросети. 6. Внимание в глубоких нейросетях. 7. Большие данные. 8. Обработка больших данных с использованием нейросетевых технологий	1. Виды архитектур нейросетей. 2. Представление о классификации и кластеризации. 3. Основные модели машинного обучения для задачи классификации. 4. Понятие глубокого обучения нейросети. 5. Понятие больших данных и методов их обработки.	1. Пользоваться методологией классификации и других задач обучения нейросетей. 2. Анализировать модели машинного обучения для задачи классификации. 3. Анализировать методы обработки больших данных	4
3	Стандарты и требования к системам искусственного интеллекта	Цель: познакомить студентов со стандартами и требованиями к системам СИИ, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Задачи: 1. Познакомить студентов с классификацией СИИ. 2. Познакомить студентов со стандартами в сфере ИИ. 3. Продемонстрировать требования к СИИ.	1. Классификация СИИ. 2. Стандарты в сфере ИИ. 3. Требования к СИИ. 4. Преимущества и недостатки СИИ.	1. Классификацию СИИ. 2. Стандарты в сфере ИИ. 3. Требования к СИИ. 4. Преимущества и недостатки СИИ	1. Анализировать структуру и классы СИИ. 2. Пользоваться стандартами в сфере ИИ. 3. Формулировать требования к СИИ	4

		4. Сформулировать преимущества и недостатки СИИ. 5. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности				
4	Базовые технологии искусственного интеллекта	Цель: познакомить студентов с логическими, сетевыми, нечеткими, онтологическими и нейросетевыми моделями представления знаний, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Задачи: 1. Познакомить студентов с логическими, сетевыми, нечеткими, онтологическими и нейросетевыми моделями представления знаний. 2. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.	1. Логические модели. 2. Сетевые модели: семантические сети, фреймы, сценарии, продукционные системы, байесовские сети. 3. Средства обработки неопределенности: нечеткие модели, модели на основе логики Демпстера-Шефера, модели на основе грубых множеств. 4. Онтологические модели. 5. Нейронные сети.	Основы представления знаний с помощью логических, сетевых, нечетких, онтологических и нейросетевых моделей.	Пользоваться методологией представления знаний с помощью логических, сетевых, нечетких, онтологических и нейросетевых моделей.	4
5	Нейросетевые модели и нейрокомпьютеры	Цель: познакомить студентов с нейроподобными структурами СИИ, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Задачи: 1. Показать нейроподобные структуры СИИ. 2. Познакомить с системами типа перцептронов. 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 перцептронов. 3. Нейрокомпьютеры. 4. Программное обеспечение нейрокомпьютеров. 5. Применение нейрокомпьютеров в медицине.	1. Основы построения нейроподобных структур. 2. Структуру и схему функционирования перцептронов. 3. Программное обеспечение для нейрокомпьютеров. 4. Примеры применения нейрокомпьютеров в медицине.	1. Пользоваться методологией построения нейроподобных структур. 2. Анализировать структуру систем типа перцептронов.	4
	<b>Промежуточный контроль по разделу (P1)</b>	Цель: формирование рейтингового балла по разделу для текущего рейтинга студента, оценить овладение общекультурными,	1. Тестовый контроль: вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических	Основные теоретические положения в соответствии с	1. Систематизировать знания по изученным разделам учебного материала.	

		<p>общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценить уровень знаний, практических умений при изучении раздела, внести коррекцию.</li> <li>2. Оценить качество самостоятельной работы студентов в ЭИОС ВГМУ.</li> </ol>	<p>занятиях.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Собеседование по ситуационной задаче.</li> </ol>	<p>изученными темами.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Анализировать полученные знания с целью познания окружающей действительности, использования при изучении других дисциплин и в будущей деятельности.</li> </ol>		
6	<p>Направления применения искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении</p>	<p>Цель: познакомить студентов с основными направлениями применения ИИ в медицине и здравоохранении, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показать студентам ключевые направления применения ИИ в медицине.</li> <li>2. Показать области применения СИИ в медицине, фармакологии, системе управления здравоохранением.</li> <li>3. Познакомить с нормативно-правовым регулированием ИИ в сфере здравоохранения.</li> <li>4. Продемонстрировать этические принципы и регуляцию взаимодействия систем искусственного интеллекта с врачом.</li> <li>5. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ключевые направления применения ИИ в медицине.</li> <li>2. Области применения СИИ в медицине, фармакологии, системе управления здравоохранением.</li> <li>3. СИИ для обработки текстовой, числовой, графической, звуковой, видео информации.</li> <li>4. Нормативно-правовое регулирование ИИ в сфере здравоохранения.</li> <li>5. Этические принципы и регуляция взаимодействия систем искусственного интеллекта с врачом</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные направления применения ИИ в медицине и здравоохранении.</li> <li>2. Области применения СИИ в медицине, фармакологии, системе управления здравоохранением.</li> <li>3. Нормативно-правовое регулирование ИИ в сфере здравоохранения</li> </ol>	<p>Пользоваться теоретической и нормативно-правовой базой в области систем искусственного интеллекта в будущей профессиональной деятельности.</p>	4
7	<p>Системы поддержки принятия врачебных решений на основе применения искусственного интеллекта в диагностике, лечении, реабилитации и профилактике</p>	<p>Цель: познакомить студентов с системами поддержки принятия врачебных решений на основе применения искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показать студентам ключевые направления применения систем поддержки принятия решений на основе</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ключевые направления применения систем поддержки принятия врачебных решений на основе искусственного интеллекта в диагностике, лечении, реабилитации и профилактике.</li> <li>2. Визуализация и диагностика на основе СИИ: улучшение качества диагностики снимков благодаря распознаванию изображений.</li> </ol>	<p>Направления применения систем поддержки принятия врачебных решений на основе искусственного интеллекта в диагностике, лечении, реабилитации и профилактике.</p>	<p>Формулировать и анализировать примеры применения систем поддержки принятия врачебных решений на основе искусственного интеллекта в диагностике, лечении, реабилитации и профилактике.</p>	4

		<p>искусственного интеллекта в диагностике, лечении, реабилитации и профилактике.</p> <p>2. Показать примеры СИИ для визуализации и диагностики.</p> <p>3. Показать примеры СИИ для поддержки врачебных решений.</p> <p>4. Показать примеры СИИ для анализа параметров и поиска отклонений, нарушений, рисков.</p> <p>5. Показать примеры СИИ для разработки новых молекул с помощью ИИ.</p> <p>6. Показать примеры СИИ для клинических испытаний.</p> <p>7. Показать примеры СИИ для прогноза эпидемий.</p> <p>8. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.</p>	<p>3. Поддержка решения врача на основе СИИ: система поддержки принятия врачебных решений.</p> <p>4. Риск-анализ на основе СИИ: анализ параметров и поиск отклонений, нарушений, рисков.</p> <p>5. Разработка новых молекул с помощью ИИ.</p> <p>6. Клинические испытания на основе СИИ.</p> <p>7. Прогноз эпидемий на основе СИИ.</p>			
8	Информационно-вычислительные системы цифровой умной клиники	<p>Цель: познакомить студентов с практическими решениями для цифровой трансформации здравоохранения на основе применения искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.</p> <p>Задачи:</p> <p>1. Познакомить студентов с понятием «умной» клиники и целевым информационно-технологическим состоянием с точки зрения аппаратно-программного обеспечения.</p> <p>2. Показать студентам набор практических кейсов, описывающих специфику создания, внедрения и эксплуатации цифровых решений на основе искусственного интеллекта.</p> <p>3. Показать связь учебного материала с практикой, значение приобретаемых знаний в будущей практической деятельности.</p>	<p>1. Понятие «умной» клиники.</p> <p>2. Атрибуты целевого состояния «умной» клиники в части описания информационно-технологического состава решений.</p> <p>3. Интегрированные цифровые медицинские технологии.</p> <p>4. Системы интеллектуальной обработки медицинских данных.</p> <p>5. Интегрированные цифровые технологии управления медицинской организацией.</p> <p>6. Цифровые технологии пациента «умной» клиники.</p>	<p>1. Понятие «умной» клиники.</p> <p>2. Атрибуты целевого состояния «умной» клиники в части описания информационно-технологического состава решений.</p> <p>3. Интегрированные цифровые медицинские технологии.</p> <p>4. Системы интеллектуальной обработки медицинских данных.</p> <p>5. Интегрированные цифровые технологии управления медицинской организацией.</p> <p>6. Цифровые</p>	<p>Формулировать понятие «умной» клиники и её информационно-технологических составляющих.</p>	4

				технологии пациента «умной» клиники.	
<b>Промежуточный контроль по разделу (P2)</b>	Цель: формирование рейтингового балла по разделу для текущего рейтинга студента, оценить овладение общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями. Задачи: 1. Оценить уровень знаний, практических умений при изучении раздела, внести коррекцию. 2. Оценить качество самостоятельной работы студентов в ЭИОС ВГМУ.	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.	1. Систематизировать знания по изученным разделам учебного материала. 2. Анализировать полученные знания с целью познания окружающей действительности, использования при изучении других дисциплин и в будущей деятельности.	
<b>Промежуточная аттестация (зачёт)</b>	Цель: оценить владение общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями. Задачи: 1. Оценить уровень знаний, практических умений. 2. Оценить качество самостоятельной работы студентов в ЭИОС ВГМУ.	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.	1. Систематизировать знания по изученным разделам учебного материала. 2. Анализировать полученные знания с целью познания окружающей действительности, использования при изучении других дисциплин и в будущей деятельности.	3
<b>ИТОГО</b>					<b>35</b>

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Самостоятельная работа			
	Форма самостоятельной работы	Цель и задачи	Методическое и материально-техническое обеспечение	Часы
Системы искусственного интеллекта и основные стадии развития искусственного интеллекта / Сильный, слабый и гибридный ИИ	- 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	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	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» ( <a href="http://moodle.vrnngmu.ru">http://moodle.vrnngmu.ru</a> ): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по	7

	<p>вопросы по теме занятия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю;</li> <li>- решение тестов;</li> <li>- подготовка к решению ситуационных задач;</li> <li>- подготовка реферативного сообщения.</li> </ul>	<p>информационных ресурсов Интернет и др.</p> <p>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.</p>	<p>темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроля освоения тем (тестовые задания, кейсы по теме)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Список основной и дополнительной литературы к данной теме, интернет-ресурсов.</li> </ul>	
<p>Глубокое обучение нейросетей и большие данные / Технологии сбора и обработки больших данных в медицине</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- переработка и повторение лекционного материала;</li> <li>- изучение основной и дополнительной литературы по теме;</li> <li>- ознакомление с нормативными документами;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к устному опросу;</li> <li>- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;</li> <li>- подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю;</li> <li>- решение тестов;</li> <li>- подготовка к решению ситуационных задач;</li> <li>- подготовка реферативного сообщения.</li> </ul>	<p>Целью самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для овладения знаниями - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др.</li> <li>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.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (<a href="http://moodle.vrnngmu.ru">http://moodle.vrnngmu.ru</a>): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы для контроля освоения тем (тестовые задания, кейсы по теме)</li> <li>- Список основной и дополнительной литературы к данной теме, интернет-ресурсов.</li> </ul>	7
<p>Стандарты и требования к системам искусственного интеллекта / Ограничения на использования СИИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- переработка и повторение лекционного материала;</li> <li>- изучение основной и дополнительной литературы по теме;</li> <li>- ознакомление с нормативными документами;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к устному опросу;</li> <li>- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;</li> <li>- подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю;</li> <li>- решение тестов;</li> <li>- подготовка к решению ситуационных задач;</li> <li>- подготовка реферативного сообщения.</li> </ul>	<p>Целью самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для овладения знаниями - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др.</li> <li>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.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (<a href="http://moodle.vrnngmu.ru">http://moodle.vrnngmu.ru</a>): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы для контроля освоения тем (тестовые задания, кейсы по теме)</li> <li>- Список основной и дополнительной литературы к данной теме, интернет-ресурсов.</li> </ul>	7
<p>Базовые технологии</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- переработка и повторение лекционного</li> </ul>	<p>Целью самостоятельной работы студентов является</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронный курс для</li> </ul>	7

искусственного интеллекта / Примеры применения различных моделей знаний в медицине и здравоохранении	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.	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.	самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» ( <a href="http://moodle.vrnngmu.ru">http://moodle.vrnngmu.ru</a> ): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы для контроля освоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительной литературы к данной теме, интернет-ресурсов.	
Нейросетевые модели и нейрокомпьютеры / Применение нейрокомпьютеров в клинической практике	- 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» ( <a href="http://moodle.vrnngmu.ru">http://moodle.vrnngmu.ru</a> ): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы для контроля освоения тем (тестовые задания, кейсы по теме) - Список основной и дополнительной литературы к данной теме, интернет-ресурсов.	7
Направления применения искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении / Обзор перспективных СИИ 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 контрольные вопросы по теме занятия;	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	- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» ( <a href="http://moodle.vrnngmu.ru">http://moodle.vrnngmu.ru</a> ): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические	7

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю;</li> <li>- решение тестов;</li> <li>- подготовка к решению ситуационных задач;</li> <li>- подготовка реферативного сообщения.</li> </ul>	<p>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.</p>	<p>материалы для контроля освоения тем (тестовые задания, кейсы по теме)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Список основной и дополнительной литературы к данной теме, интернет-ресурсов.</li> </ul>	
<p>Системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) на основе применения искусственного интеллекта в диагностике, лечении, реабилитации и профилактике / Состав программно-технических средств СППВР</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- переработка и повторение лекционного материала;</li> <li>- изучение основной и дополнительной литературы по теме;</li> <li>- ознакомление с нормативными документами;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к устному опросу;</li> <li>- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;</li> <li>- подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю;</li> <li>- решение тестов;</li> <li>- подготовка к решению ситуационных задач;</li> <li>- подготовка реферативного сообщения.</li> </ul>	<p>Целью самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для овладения знаниями - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др.</li> <li>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.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (<a href="http://moodle.vrnngmu.ru">http://moodle.vrnngmu.ru</a>): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроля освоения тем (тестовые задания, кейсы по теме)</li> <li>- Список основной и дополнительной литературы к данной теме, интернет-ресурсов.</li> </ul>	<b>7</b>
<p>Информационно-вычислительные системы цифровой умной клиники / Интегрированные цифровые медицинские технологии на основе СИИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- переработка и повторение лекционного материала;</li> <li>- изучение основной и дополнительной литературы по теме;</li> <li>- ознакомление с нормативными документами;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к устному опросу;</li> <li>- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;</li> <li>- подготовка к исходному, текущему, промежуточному тестовому контролю;</li> <li>- решение тестов;</li> <li>- подготовка к решению ситуационных задач;</li> <li>- подготовка реферативного сообщения.</li> </ul>	<p>Целью самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности, подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю и промежуточной аттестации.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для овладения знаниями - изучение материала, не излагаемого в лекции и на практическом занятии, использование компьютерной техники и информационных ресурсов Интернет и др.</li> <li>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.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронный курс для самостоятельной работы студентов «Системы искусственного интеллекта» (<a href="http://moodle.vrnngmu.ru">http://moodle.vrnngmu.ru</a>): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам, методические материалы для контроля освоения тем (тестовые задания, кейсы по теме)</li> <li>- Список основной и дополнительной литературы к данной теме, интернет-ресурсов.</li> </ul>	<b>8</b>
<b>Всего часов</b>				<b>57</b>

#### 4.5 Матрица соотнесения тем/ разделов учебной дисциплины и формируемых в них компетенций



Темы/разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		
		УК 1	ОПК 10	Общее кол-во компетенций ( $\Sigma$ )
Искусственный интеллект и основные стадии развития систем искусственного интеллекта	65	+	+	2
Системы искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении	40	+	+	2
<b>Зачет</b>	3	+	+	2
<b>Итого:</b>	108			

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из аудиторных занятий (51 ч), включающих: лекционный курс (ЭИОС ВГМУ), практические занятия и самостоятельную работу студентов (57 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 универсальных 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 различных 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 ЭИОС ВГМУ.
5. внеаудиторная самостоятельная работа, включая образовательную платформу ЭИОС ВГМУ.

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 поддерживающего обучения (традиционного обучения)	объяснительно-иллюстративное обучение	лекции, практические занятия
	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

**Примеры реферативных сообщений** (тема: «Основные понятия и стадии развития искусственного интеллекта»).

1. Системы искусственного интеллекта и этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). (ОПК-10, УК-1)
2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. (ОПК-10, УК-1)
3. Нейробионический подход. (ОПК-10, УК-1)
4. Методология построения СИИ. (ОПК-10, УК-1)
5. Нейронные сети. (ОПК-10, УК-1)
6. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. (ОПК-10, УК-1)
7. Общая структура и схема функционирования ЭС. (ОПК-10, УК-1)
8. Представление знаний. Основные понятия. Модели представления знаний. (ОПК-10, УК-1)
9. Ключевые направления применения ИИ в медицине. (ОПК-10, УК-1)
10. Визуализация и диагностика: улучшение качества диагностики снимков благодаря распознаванию изображений. (ОПК-10, УК-1)

**Пример тестовых заданий для проведения текущего контроля успеваемости** (тема: «Основные понятия и стадии развития искусственного интеллекта»).

**Выберите один правильный ответ.**

1. ПОЯСНИТЕ, ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ПРОЦЕСС ПРИОБРЕТЕНИЯ ЗНАНИЙ (ОПК-10, УК-1)

- 1) процесс передачи и преобразования опыта по решению задач от некоторого источника знаний в программе
- 2) процессы передачи знаний
- 3) качество работы, которое зависит от объема и ценности знаний
- 4) процесс преобразования знаний
- 5) мыслительную деятельность

2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ (ОПК-10, УК-1)

- 1) изменение форм представления
- 2) выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы
- 3) отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы
- 4) передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктора
- 5) передачу информации

3. КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ (ОПК-10, УК-1)

- 1) изменение форм представления
- 2) выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы
- 3) отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы

- 4) передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктора
- 5) изменение смыслового содержания

#### 4. СТАДИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ

(ОПК-10, УК-1)

- 1) перевод формализованных знаний на предыдущей стадии в схему представления, определяемую выбранным языком
- 2) выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы
- 3) отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы
- 4) передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктора
- 5) выход программного продукта на рынок

#### 5. СТАДИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ

(ОПК-10, УК-1)

- 1) перевод формализованных знаний на предыдущей стадии в схему представления, определяемую выбранным языком
- 2) выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы
- 3) отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы
- 4) проверку прототипного варианта системы и схем представления знаний, использованных для создания этого варианта
- 5) фильтрацию ошибок

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

(ОПК-10, УК-1)

- 1) скорость, техника
- 2) источники знаний, вычислительные ресурсы, техника, время, деньги
- 3) эксперт, решение задачи
- 4) гипотезы, специфические задачи
- 5) мнения

#### 7. ПОЯСНИТЕ, ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

(ОПК-10, УК-1)

- 1) компьютерная программа, которая оперирует со знаниями в определенной предметной области
- 2) система баз данных
- 3) система, моделирующая знания в какой-либо предметной области
- 4) компьютерная программа для сбора данных
- 5) база данных

#### 8. ПОЯСНИТЕ, ЧТО ТАКОЕ СИСТЕМА ИИ

(ОПК-10, УК-1)

- 1) программа, имитирующая на компьютере мышление человека
- 2) программа баз данных
- 3) программа, включающая в себя совокупность научных знаний
- 4) система исследования логических операций
- 5) прототип

#### 9. В ОСНОВЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕЖИТ

(ОПК-10, УК-1)

- 1) инстинкт
- 2) мышление
- 3) сознание
- 4) рефлекс
- 5) мотив

#### 10. ЦЕЛЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ

(ОПК-10, УК-1)

- 1) лучший результат, на который направлены мыслительные процессы человека
- 2) результат деятельности человека
- 3) конечный результат, на который направлены мыслительные процессы человека
- 4) результативное действие человека
- 5) полученная выгода

**Пример контрольных вопросов для проведения текущего контроля (тема: «Основные понятия и стадии**

развития искусственного интеллекта»).

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. Базы знаний. (ОПК-10, УК-1)
6. Структура систем искусственного интеллекта. (ОПК-10, УК-1)
7. Архитектура СИИ. (ОПК-10, УК-1)
8. Методология построения СИИ. (ОПК-10, УК-1)
9. Нейронные сети. (ОПК-10, УК-1)
10. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. (ОПК-10, УК-1)

**Пример ситуационной задачи** (тема: «Системы поддержки принятия врачебных решений на основе применения искусственного интеллекта в диагностике, лечении, реабилитации и профилактике»).

*Задание (выполняется в группе).*

*Сформулируйте основные этапы создания СИИ в патоморфологии.*  
(ОПК-10, УК-1)

#### **Научно-исследовательская работа.**

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, статистики, 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 проводится 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.

**Примеры вопросов для промежуточной аттестации (зачет) по итогам освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта»:**

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. Нейронные сети. (ОПК-10, УК-1)
5. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. (ОПК-10, УК-1)
6. Модели представления знаний. (ОПК-10, УК-1)
7. Визуализация и диагностика: улучшение качества диагностики снимков благодаря распознаванию изображений. (ОПК-10, УК-1)
8. Поддержка решения врача: система поддержки принятия врачебных решений. (ОПК-10, УК-1)
9. Нейроподобные структуры. (ОПК-10, УК-1)
10. Нейрокомпьютеры. (ОПК-10, УК-1)

**Примеры оценочных средств для промежуточной аттестации (зачет) по итогам освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта»:**

***Выберите один правильный ответ***

1. ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ИИ ДОЛЖНА ИМЕТЬ  
(ОПК-10, УК-1)

- 1) все элементы, составляющие процесс принятия решения человеком
- 2) главные элементы, влияющие на процесс принятия решения человека

- 3) интуитивное мышление
- 4) второстепенные элементы
- 5) программное окружение

2. С УЧЕТОМ АРХИТЕКТУРЫ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ЗНАНИЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНО ДЕЛИТЬ НА:  
(ОПК-10, УК-1)

- 1) достоверные и недостоверные
- 2) интерпретируемые и не интерпретируемые
- 3) вспомогательные и поддерживающие
- 4) базовые и поддерживающие
- 5) основные и второстепенные

3. УПРАВЛЯЮЩИЕ ЗНАНИЯ МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА:  
(ОПК-10, УК-1)

- 1) технологические и семантические
- 2) факты и исполняемые утверждения
- 3) предметные знания, управляющие знания и знания о представлении
- 4) фокусирующие и решающие
- 5) графические и текстовые

4. БАЗА ЗНАНИЙ В ЭС ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ:  
(ОПК-10, УК-1)

- 1) приобретения знаний
- 2) хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи
- 3) хранения долгосрочных данных
- 4) хранения всех исходных промежуточных и долгосрочных данных
- 5) передачи данных

5. ОСНОВУ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ СОСТАВЛЯЮТ  
(ОПК-10, УК-1)

- 1) база данных
- 2) база знаний
- 3) банк данных
- 4) СУБД
- 5) искусственный интеллект

6. РАБОЧАЯ ПАМЯТЬ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ  
(ОПК-10, УК-1)

- 1) обеспечения функционирования механизма вывода
- 2) разработки оболочки
- 3) способности восприятия
- 4) представления знаний
- 5) передачи данных

7. В БАЗЕ ЗНАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ВЫБРАННОЙ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ХРАНЯТСЯ  
(ОПК-10, УК-1)

- 1) старые знания и недавно поступившие
- 2) механизм ввода данных
- 3) механизм ввода данных и новые знания
- 4) новые знания, порожденные на основании имеющихся и вновь поступающих
- 5) оперативные данные

8. УКАЖИТЕ, КАКИЕ РЕСУРСЫ ТРЕБУЮТСЯ ДЛЯ ПРИОБРЕТЕНИЯ ЗНАНИЙ, СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ И ЕЕ ТЕСТИРОВАНИЯ

(ОПК-10, УК-1)

- 1) скорость, техника
- 2) источники знаний, вычислительные ресурсы, техника, время, деньги
- 3) эксперт, решение задачи
- 4) гипотезы, специфические задачи
- 5) мнения

9. ПОЯСНИТЕ, ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ  
(ОПК-10, УК-1)

- 1) компьютерная программа, которая оперирует со знаниями в определенной предметной области

- 2) система баз данных
- 3) система, моделирующая знания в какой-либо предметной области
- 4) компьютерная программа для сбора данных
- 5) база данных

10. ПОЯСНИТЕ, ЧТО ТАКОЕ СИСТЕМА ИИ (ОПК-10, УК-1)

- 1) программа, имитирующая на компьютере мышление человека
- 2) программа баз данных
- 3) программа, включающая в себя совокупность научных знаний
- 4) система исследования логических операций
- 5) прототип

**Оценка сформированности компетенций студента (уровня освоения дисциплины) на зачете** осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы оценки при текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Системы искусственного интеллекта».

Расчет знаний рейтинга студентов разработан на основании положения о порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Воронежском государственном медицинском университете имени Н.Н. Бурденко (Приказ ректора № 512 от 02.09.2022)

Промежуточный рейтинг знаний обучающегося по дисциплине рассчитывается исходя из рейтинга до зачета и рейтинга, полученного на зачете:

$$P_{\text{пром}} = P_{\text{до зач}} * 0,6 + P_{\text{зач}} * 0,4$$

Вес оценки за промежуточную аттестацию определен 0,6 из расчета возможного количества баллов (60) за совокупный итог по дисциплине до промежуточной аттестации и 0,4 – для промежуточной аттестации (зачета) из расчета 40 баллов.

В зачетную книжку выставляется оценка или отметка «зачет» за промежуточную аттестацию исходя из следующих рейтинговых баллов:

- 60 - 100 рейтинговых баллов – «зачтено»;
- менее 60 рейтинговых баллов – «не зачтено».

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 256 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–534–14916–6. – URL: <https://urait.ru/bcode/519916>. – Текст: электронный

3. Медицинская информатика : учебник / под общей редакцией Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2022. – 464 с. : ил. – DOI 10.33029/9704–6273–7–ТМІ–2022–1–464. – ISBN 978–5–9704–6273–7. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970462737.html>. – Текст: электронный

4. Омельченко, В. П. Медицинская информатика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2016. – 528 с. – ISBN 978–5–9704–3645–5. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436455.html>. – Текст: электронный

5. Основы менеджмента медицинской визуализации / под редакцией С. П. Морозова. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2020. – 432 с. – ISBN 978–5–9704–5247–9. – URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970452479.html>. – Текст: электронный

6. Управление медицинской организацией : первые шаги / Н. Н. Карякин, Л. А. Алебашина, А. С. Благоданова [и др.] ; под общей редакцией Н. Н. Карякина. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2022. – 304 с. – ISBN 978–5–9704–7217–0. – URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970472170.html>. – Текст: электронный

### программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Название	Описание	Назначение
1.	СДО ЭИОС ВГМУ	Система дистанционного обучения	Дистанционное обучение студентов
2.	<u>«Консультант студента»</u>	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.	<u>«Айбукс»</u>	Электронно-библиотечная система	Широкий спектр самой современной учебной и научной литературы ведущих издательств России
4.	<u>«БукАп»</u>	Электронно-библиотечная система	Интернет-портал BookUp , в котором собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.
5.	<u>«Лань»</u>	Электронно-библиотечная система	Предоставляет доступ к электронным версиям книг ведущих издательств учебной, научной, профессиональной литературы и периодики
6.	<u>Medline With Fulltext</u>	База данных	Предоставляет полный текст для многих наиболее часто используемых биомедицинских и медицинских журналов, индексируемых в <i>MEDLINE</i>
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: <a href="http://aidt.ru">http://aidt.ru</a>
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 назначения. URL: <a href="http://www.i-us.ru">http://www.i-us.ru</a>
9.	Российский НИИ искусственного интеллекта	портал искусственного интеллекта	Российский НИИ искусственного интеллекта Режим доступа: <a href="http://www.artint.ru">http://www.artint.ru</a>
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: <a href="http://www.aiportal.ru">http://www.aiportal.ru</a>
11.	Российская ассоциация искусственного интеллекта	портал искусственного интеллекта	Российская ассоциация искусственного интеллекта (РАИИ) - всероссийская творческая профессиональная организация Режим доступа: <a href="http://www.raai.org">http://www.raai.org</a>

## 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, аудитория 502, ЦМА, аудитория № 4, аудитория № 6.

Лекционные аудитории оснащены набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающий тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины – 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:**

Учебные аудитории: № 513, № 518а, № 433, №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**

Учебные аудитории: № 1, № 3, № 5, № 6, №7, №8, №10, №11, №15, №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.vrnngmu.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.vrnngmu.ru/>).