

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АМУРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

СОГЛАСОВАНО
Проректор по учебной работе,


_____ Н.В. Лоскутова

« 27 » апреля 2023 г.

Решение ЦКМС
« 27 » апреля 2023 г.

протокол № 7

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ФГБОУ ВО
Амурская ГМА Минздрава России
« 16 » мая 2023 г.
протокол № 15

Ректор ФГБОУ ВО Амурская ГМА
Минздрава России


_____ Т.В. Заболотских

« 16 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины «Введение в искусственный интеллект»**

Специальность: 31.05.01 Лечебное дело

Курс: 4

Семестр: 7

Всего часов: 72 часа

Всего зачетных единиц: 2 з.е.

Форма контроля: зачет с оценкой, 7 семестр

Благовещенск 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утверждённого приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 988 (зарегистрировано в Минюсте России 26.08.2020 г. № 59493), АПОП ВО (2021 г.).

Автор:

зав. кафедрой медицинской физики, к.п.н., доцент, Е.В. Плащевая
ст. преподаватель кафедры медицинской физики Н.В. Нигей

Рецензенты:

зав. кафедрой физиологии и патофизиологии ФГБОУ ВО Амурская ГМА, д.б.н., к.х.н., доцент, Т.А. Баталова
зав. кафедрой экономики, управления и технологии, ФГБОУ ВО «БГПУ», к. физ.-мат. н., доцент, С.Ю. Ланина

УТВЕРЖДЕНА на заседании кафедры «Медицинская физика»,
протокол № 9 от «20» марта 2023 г.

Зав. кафедрой, к.м.н., доцент



Е.В. Плащевая

Заключение Экспертной комиссии по рецензированию Рабочих программ:
протокол № 1 от «21» марта 2023 г.

Эксперт экспертной комиссии,
к.т.н.



Е.А. Уточкина

УТВЕРЖДЕНА на заседании ЦМК №1: протокол № 6 от «21» марта 2023 г.

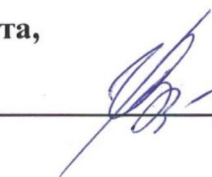
Председатель ЦМК №1
д.м.н., профессор



Е.А. Бородин

СОГЛАСОВАНО: декан лечебного факультета,

д.м.н., доцент



И.В. Жуковец

«27» апреля 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Пояснительная записка | 4 |
| 1.1 | Характеристика дисциплины | 4 |
| 1.2 | Цель и задачи дисциплины | 4 |
| 1.3 | Место дисциплины в структуре АПОП ВО | 5 |
| 1.4 | Требования к студентам | 5 |
| 1.5 | Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами | 6 |
| 1.6 | Требования к результатам освоения дисциплины | 7 |
| 1.7 | Этапы формирования компетенций и описание шкал оценивания | 8 |
| 1.8 | Формы организации обучения и виды контроля | 8 |
| 2 | Структура и содержание дисциплины | 10 |
| 2.1 | Объем дисциплины и виды учебной деятельности | 10 |
| 2.2 | Тематический план лекций и их краткое содержание | 11 |
| 2.3 | Тематический план практических занятий и их содержание | 12 |
| 2.4 | Интерактивные формы обучения | 18 |
| 2.5 | Критерии оценки знаний студентов | 19 |
| 2.6 | Самостоятельная работа студентов: аудиторная и внеаудиторная | 22 |
| 2.7 | Научно-исследовательская (проектная) работа | 26 |
| 3 | Учебно-методическое, материально-техническое и информационное обеспечение дисциплины | 27 |
| 3.1 | Основная литература | 27 |
| 3.2 | Дополнительная литература | 27 |
| 3.3 | Учебно-методическое обеспечение дисциплины, подготовленное сотрудниками кафедры | 28 |
| 3.4 | Оборудование, используемое для образовательного процесса | 29 |
| 3.5 | Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы | 30 |
| 3.6 | Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе | 32 |
| 3.7 | Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | 33 |
| 4 | Фонд оценочных средств | 33 |
| 4.1 | Текущий тестовый контроль (входной, исходный, выходной), итоговый. | 33 |
| 4.1.1 | Примеры тестовых заданий входного контроля (с эталонами ответов) | 33 |
| 4.1.2 | Примеры тестовых заданий исходного контроля (с эталонами ответов) | 33 |
| 4.1.3 | Примеры тестовых заданий выходного контроля (с эталонами ответов) | 34 |
| 4.1.4 | Примеры тестовых заданий контроля практических навыков (с эталонами ответов) | 35 |
| 4.1.5 | Примеры тестовых заданий итогового контроля (с эталонами ответов) | 35 |
| 4.2 | Ситуационные задачи, упражнения | 36 |
| 4.3 | Перечень практических навыков, которым должен обладать студент после освоения дисциплины | 39 |
| 4.4 | Перечень вопросов к зачету | 39 |

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Характеристика дисциплины

Искусственный интеллект (ИИ) сегодня является одним из самых быстрорастущих сегментов мирового рынка здравоохранения. С одной стороны, ИИ помогает автоматизировать работу врачей и делать её более эффективной. С другой - используется в поисках решений для кардинального продления человеческой жизни. Благодаря обширным медицинским данным ИИ может оказаться полезным при постановке диагноза и выборе подходящего лечения, предоставив врачу «третье мнение»; прогнозировать перспективы лечения; анализировать полученные медицинские данные; проводить диагностику состояний пациентов; делать выводы и т.д. При наличии всей имеющейся медицинской информации о конкретном заболевании ИИ сможет проанализировать ее и выяснить, какие методы лечения и препараты были наиболее эффективны за всю историю врачебной практики и т.д.

Применение ИИ в медицине требует от специалистов понимания междисциплинарных связей на стыке нескольких наук: информатики, математики, биологии, психологии, кибернетики и т.д.

Особенностями изучения дисциплины «Введение в искусственный интеллект» являются: взаимозависимость между целями информационного и медицинского образования; универсальность и фундаментальность курса; особенность построения их содержания в зависимости от характера и общих целей подготовки врача и его специализации.

1.2. Цель и задачи дисциплины.

Цель преподавания дисциплины:

- формирование целостного и системного понимания процесса научного исследования, обработки и представления результатов научного исследования с помощью информационных технологий;
- сформировать теоретические знания о математическом и алгоритмическом аппарате, используемом в медицине для диагностики патологических состояний;
- выработать умение по практическому применению методов и технологий искусственного интеллекта в медицине для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования;
- выработать умение построения систем искусственного интеллекта, решающих типичные задачи анализа заболеваний человека, с использованием программных средств машинного обучения;

Учебные задачи дисциплины:

- формирование системных теоретических знаний о получении, структуризации и формировании медицинской информации;
- формирование навыков проводить текстовую и графическую обработку медицинских данных с использованием стандартных средств операционной системы и общепринятых офисных приложений, а также прикладных и специальных программных средств;
- формирование навыков разработки номенклатуры медицинских понятий, формализации нормативных документов в области здравоохранения, разработки базы данных и знаний систем поддержки врачебных решений;

1.3. Место дисциплины в структуре АПОП ВО

В соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело (2020) дисциплина «Введение в искусственный интеллект» относится к дисциплинам вариативной части, Блок 1. Общая трудоемкость составляет 2 з.е. (72 часа), из них, аудиторных 48 часов, 24 часа выделено на самостоятельную работу студентов. Дисциплина преподается в 7 семестре на 4 курсе. Форма контроля – зачет с оценкой в 7 семестре.

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний и умений, полученных от предшествующих дисциплин: «Физика, математика» и «Медицинская информатика». Для освоения дисциплины «Введение в искусственный интеллект» необходимы теоретические знания, умения и навыки:

- основы математической статистики, элементы интегрального и дифференциального исчисления (определять основные статистические параметры, строить гистограммы, формулировать выводы по имеющимся данным);
- основные принципы хранения, сбора и обработки информации; составляющих компьютера и принципов его действия (пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для учебной деятельности; пользоваться базовыми офисными пакетами программ).

Дисциплина «Введение в искусственный интеллект» является предметом, необходимым для изучения профильных дисциплин: нормальной физиологии, патофизиологии, клинической патофизиологии; биохимии; гистологии, эмбриологии, цитологии; гигиене; микробиологии и вирусологии; общественному здоровью и здравоохранению; неврологии и нейрохирургии; оториноларингологии; офтальмологии, лучевой диагностике и лучевой терапии; инфекционных болезней, анестезиологии, реанимации, интенсивной терапии и других клинических дисциплин.

1.4 Требования к студентам

Для изучения дисциплины «Введение в искусственный интеллект» студент должен обладать необходимыми знаниями, умениями и навыками, формируемыми предшествующими дисциплинами:

| Математика |
|---|
| Знания: основ математической статистики элементы интегрального и дифференциального исчисления. |
| Умения: определять основные статистические параметры (средние, медианы, моды и т.д.), строить гистограммы, формулировать выводы по имеющимся данным. |
| Навыки: графическом представлении статистических данных и методов их описания. |
| Медицинская информатика |
| Знания: основных принципов хранения, сбора и обработки информации; составляющих компьютера и принципов его действия. |
| Умения: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для учебной деятельности; пользоваться базовыми офисными пакетами программ. |
| Навыки: использования базовых пакетов программ и сети Интернет в учебной деятельности. |

1.5 Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

Знания, умения и навыки, необходимые для изучения последующих дисциплин:

| № п/п | Наименование последующих дисциплин | Введение в искусственный интеллект |
|----------|--|--|
| 1 | Госпитальная терапия | + |
| 2 | Офтальмология | + |
| 3 | Инфекционные болезни | + |
| 4 | Травматология, ортопедия | + |
| 5 | Эндокринология | + |
| 6 | Стоматология | + |
| 7 | Поликлиническая терапия | + |
| 8 | Госпитальная хирургия, детская хирургия | + |
| 9 | Педиатрия | + |
| 10 | Акушерство и гинекология | + |
| 11 | Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия | + |
| 12 | Онкология, лучевая терапия | + |
| 13 | Неотложные состояния в практике врача участкового терапевта | + |
| 14 | Дифференциальная диагностика в кардиологии | + |
| 15 | Клиническая фармакология | + |
| 16 | Дерматовенерология | + |
| 17 | Организация лечебно-профилактической помощи взрослому населению в условиях поликлиники | + |

1.6 Требования к результатам освоения дисциплины

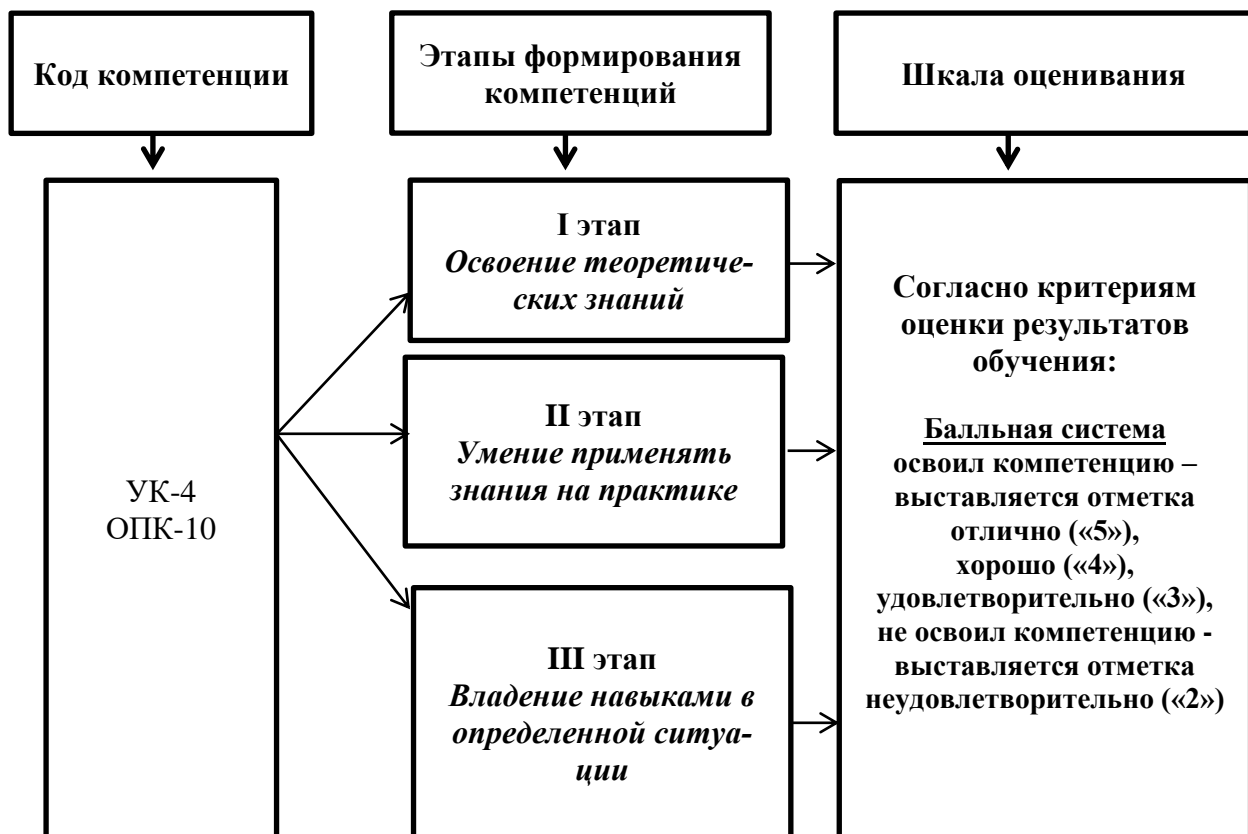
Изучение дисциплины «Введение в искусственный интеллект» направлено на формирование следующих компетенций: универсальных (УК-4) и общепрофессиональных (ОПК-10).

| № п/п | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|--|---|
| Универсальные компетенции | | |
| 1 | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия. | ИД УК-4.2. Использует современные коммуникативные ресурсы для поиска, обработки и передачи информации, необходимой для качественного выполнения профессиональных задач и достижения профессионально значимых целей. |
| Общепрофессиональные компетенции | | |
| 2 | ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения профессиональной деятельности. | ИД ОПК-10.1. Соблюдает конфиденциальность при работе с информационными базами данных и с индивидуальными данными граждан. ИД ОПК-10.2. Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных. ИД ОПК-10.3. Применяет специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач в профессиональной деятельности. |

Разделы дисциплины и код формируемой компетенции

| № п/п | Наименование раздела | Код формируемой компетенции |
|-------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Введение в искусственный интеллект. | УК-4 ОПК-10 |

1.7 Этапы формирования компетенций и описание шкал оценивания



1.8 Формы организации обучения и виды контроля

| Форма организации обучения студентов | Краткая характеристика |
|--------------------------------------|--|
| Лекции | Лекционный материал содержит ключевые и наиболее проблемные вопросы дисциплины, наиболее значимые в подготовке специалиста. |
| Практические занятия | Предназначены для анализа (закрепления) теоретических положений и контроля над их усвоением с последующим применением полученных знаний в ходе изучения темы. |
| Интерактивные формы обучения | <ul style="list-style-type: none"> - решение ситуационных задач и упражнений с последующим обсуждением, - интерактивный опрос; - выполнение творческих заданий, - метод малых групп, - дискуссии, |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - онлайн-курс дисциплины в системе Moodle, - тестирование в системе Moodle. |
| Участие в научно-исследовательской работе кафедры и конференциях | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка устных сообщений и стендовых докладов для выступления на научной конференции; - написание тезисов и рефератов по выбранному научному направлению; - подготовка литературного обзора с использованием учебной, научной, справочной литературы и Интернет – источников. |
| Виды контроля | Краткая характеристика |
| Входной контроль | <p>Проверка теоретических знаний и практических навыков, формируемых рабочей программой предшествующими дисциплинами.</p> <p>Входной контроль знаний включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестирование в системе Moodle (тест входного контроля знаний), - решение ситуационных задач и упражнений. <p>Результаты входного контроля систематизируются, анализируются и используются педагогическими работниками кафедры для разработки мероприятий по совершенствованию и актуализации методик преподавания дисциплины.</p> |
| Текущий контроль | <p>Текущий контроль знаний включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверку решения ситуационных задач и упражнений, выполненных самостоятельно (внеаудиторная самостоятельная работа); - оценку усвоения теоретического материала (устный опрос и компьютерное тестирование); - контроль за техникой выполнения лабораторной работы на практических занятиях и оформления протокола; - тестирование в системе Moodle по всем темам дисциплины (тесты включают вопросы теоретического и практического характера); - индивидуальные задания (практические и теоретические) по каждой изучаемой теме дисциплины. |
| Промежуточная аттестация | <p>Промежуточная аттестация представлена зачётом в конце 7 семестре.</p> <p>Зачёт включает следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка знания теоретического материала (устный опрос и собеседование); - тестирование в системе Moodle (тест промежуточной аттестации); - проверку усвоения практических навыков и умений; - решение ситуационных задач и упражнений по каждой изучаемой теме дисциплины. |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| № п/п | Виды учебной работы | Всего часов | Семестр |
|----------|---|-------------|---------|
| | | | 7 |
| 1 | Лекции | 14 | 14 |
| 2 | Практические занятия | 34 | 34 |
| 3 | Самостоятельная работа студентов | 24 | 24 |
| | Общая трудоемкость в часах | 72 | 72 |
| | Общая трудоемкость в зачетных единицах | 2 | 2 |

2.2 Тематический план лекций и их краткое содержание

| № п/п | Тематика и содержание лекций | Коды формируемых компетенций | Трудоемкость (час.) |
|-------|---|------------------------------|---------------------|
| 1 | Введение в искусственный интеллект. Определение, классификация. Этапы развития систем искусственного интеллекта (ИИ). Основные направления развития исследований в области систем ИИ. | УК-4 ОПК-10 | 2 |
| 2 | Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ. Модели. Базы данных (БД). Этапы развития. Требования. Преимущества и недостатки. | УК-4 ОПК-10 | 2 |
| 3 | Экспертные системы на основе системы искусственного интеллекта. Основные понятия. Задачи. Особенности экспертных систем. Режимы работы. Общая структура и схема функционирования. Этапы создания экспертных систем. Построение концептуальной модели. Формализация базы знаний. Выбор инструментальных средств реализации экспертной системы. | УК-4 ОПК-10 | 2 |
| 4 | Модели представления знаний в экспертных системах. Представление знаний в экспертных системах. Семантические сети. Фреймовая модель. Продукционная модель. Логическая модель. Методы поиска решений. | УК-4 ОПК-10 | 2 |
| 5 | Системы искусственного интеллекта, основанные на нейронных сетях. Понятие нейронной сети. Структура нейронной сети. Классификация нейронной сети. Нейронная передача. Синаптические связи. Искусственная модель нейрона. Сравнительная характеристика. Искусственная нейронная сеть. Распознавание образов и классификация. Прогнозирование. Применение нейронных сетей в медицине. | УК-4 ОПК-10 | 2 |
| 6 | Принципы построения нейронных сетей. Обучение нейронной сети. Постановка задачи обучения нейронной сети. Правила при обучении. Глубинное обучение и его методы. Многослойные нейронные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки. Модели нейронных сетей. Достоинства и недостатки технологий нейронных сетей. | УК-4 ОПК-10 | 2 |
| 7 | Применение искусственного интеллекта в здравоохранении: законы, стандарты, этические проблемы. Искусственный интеллект в медицине: сегодня и завтра. Цели и задачи. Перспективы. Проблемы применения технологий искусственного интеллекта в здравоохранении. Алгоритм принятия решений и ответственность. Нормативно-правовое и техническое регулирование. Стандарты. | УК-4 ОПК-10 | 2 |
| | Всего часов: | | 14 |

2.3 Тематический план практических занятий и их содержание.

| № п/п | Наименование тем практических занятий | Содержание тем практических занятий | Коды формируемых компетенций и индикаторы их достижения | Виды контроля | Трудоемкость (часы) |
|-------|---|--|--|---|---------------------|
| 1 | <p>Основы искусственного интеллекта.</p> <p>Применение систем искусственного интеллекта в медицине.</p> | <p>Входной контроль (проверка теоретических знаний и практических навыков) формируемых рабочей программой предшествующими дисциплинами.</p> <p>Теоретическая часть:</p> <p>Что такое искусственный интеллект. Какие цели ставят исследователи в области ИИ. Какие подходы выделяются по этим целям. В чем заключается тест Тьюринга. Что говорит гипотеза символической физической системы. В чем заключается парадокс китайской комнаты. Какие возражения можно предложить против этого парадокса. Из каких разделов состоит область ИИ. Как в общем виде можно представить структуру этой области. Какие наиболее существенные ограничения есть у существующих интеллектуальных систем. Какое возможно дальнейшее развитие данной области. Раскройте тенденции развития ИИ в технологиях и рыночных тенденциях. Что такое нейронные сети. Каковы их характеристики и основные модели. Опишите структурные элементы системы искусственного интеллекта. Что такое методология. Что такое методология науки. Виды методологий. Методологические основы и основные парадигмы, и направления развития искусственного интеллекта.</p> <p>Практическая часть:</p> <p>Подготовить сообщение и презентации к занятию по темам:</p> <p>1. Искусственный интеллект: возможности, перспек-</p> | <p>УК-4: ИД 4.1., 4.2., 1.3.</p> <p>ОПК-10: ИД 10.1., 10.2., 10.3.</p> | <p>Входной контроль знаний (тестирование) фронтальный опрос, дискуссия, тестирование в системе Moodle</p> | <p>3,4</p> |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|-----|
| | | <p>тивы развития.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. История развития искусственного интеллекта. 3. Представление искусственного интеллекта: мифы и реальность. 4. Интеллектуальные системы и их возможное применение в медицине. 5. Интеллектуальные системы и их классификация. 6. Основные направления развития исследований в области систем ИИ. 7. Области применения искусственного интеллекта в медицине. | | | |
| 2 | <p>Основы баз данных. Работа с базами данных в Microsoft Access.</p> | <p>Теоретическая часть: Основы работы в Microsoft Access, понятие базы данных, основные принципы работы. Система управления базами данных в Microsoft Access. Создание, ведение и обработка базы данных. Структура таблицы и типы данных. Способы создания. Объекты базы данных. Типы данных.</p> <p>Практическая часть: –Работа с базами данных в Microsoft Access.</p> | <p>УК-4: ИД 4.1., 4.2., 1.3. ОПК-10: ИД 10.1., 10.2., 10.3.</p> | <p>Исходный контроль знаний (тестирование), решение ситуационных задач, работа над практическим заданием, тестирование в системе Moodle.</p> | 3,4 |
| 3 | <p>Разработка медицинских баз данных в Microsoft Access: «Поликлиника». Платный приём».</p> | <p>Теоретическая часть: Реляционная модель данных. Система управления базами данных в Microsoft Access. Создание, ведение и обработка базы данных. Структура таблицы и типы данных. Способы создания. Объекты базы данных. Типы данных.</p> <p>Практическая часть: Создание базы данных по профилю:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заполнение базы данных; - ввод и редактирование данных в таблице; - создание простых форм; | <p>УК-4: ИД 4.1., 4.2., 1.3. ОПК-10: ИД 10.1., 10.2., 10.3.</p> | <p>Исходный контроль знаний (тестирование), решение ситуационных задач, работа над практическим заданием, тестирование в системе Moodle.</p> | 3,4 |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|-----|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - создание запросов; - фильтрация, поиск и сортировка данных; - размещение новых объектов; - создание новых таблиц; - создание отчетов; - ввод и просмотр данных посредством формы. | | | |
| 4 | <p>Разработка медицинских баз данных в Microsoft Access: «Поликлиника». Платный приём».</p> | <p>Теоретическая часть: Реляционная модель данных. Система управления базами данных в Microsoft Access. Создание, ведение и обработка базы данных. Структура таблицы и типы данных. Способы создания. Объекты базы данных. Типы данных.</p> <p>Практическая часть: Создание базы данных по профилю»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заполнение базы данных; - ввод и редактирование данных в таблице; - создание простых форм; - создание запросов; - фильтрация, поиск и сортировка данных; - размещение новых объектов; - создание новых таблиц; - создание отчетов; <p>ввод и просмотр данных посредством формы.</p> | <p>УК-4: ИД 4.1., 4.2., 1.3. ОПК-10: ИД 10.1., 10.2., 10.3.</p> | <p>Исходный контроль знаний (тестирование), решение ситуационных задач, работа над практическим заданием, тестирование в системе Moodle.</p> | 3,4 |
| 5 | <p>Экспертные системы на основе системы искусственного интеллекта.</p> | <p>Теоретическая часть: Основные понятия. Задачи. Особенности экспертных систем. Режимы работы. Общая структура и схема функционирования. Этапы создания экспертных систем. Построение концептуальной модели. Формализация базы знаний. Выбор инструментальных средств реализации экспертной системы. Представление знаний в экспертных системах. Семантические сети. Фреймовая</p> | <p>УК-4: ИД 4.1., 4.2., 1.3. ОПК-10: ИД 10.1., 10.2., 10.3.</p> | <p>Исходный контроль знаний (тестирование), фронтальный опрос, дискуссия, тестирование в системе Moodle</p> | 3,4 |

| | | | | | |
|----|---|--|---|---|-----|
| | | <p>модель. Продукционная модель. Логическая модель. Методы поиска решений.</p> <p>Практическая часть: Подготовить сообщение и презентации к занятию по темам.</p> | | | |
| 6. | Изучение принципов создания продукционных баз знаний. | <p>Теоретическая часть: Понятие экспертной системы. Структура экспертной системы. Схема работы экспертной системы. Прототип экспертной системы. Решение задач в экспертной системе. Постановка задачи распознавания экспертной системе. Алгоритм решения задачи распознавания в экспертной системе.</p> <p>Практическая часть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить перечень объектов (словарь) предметной области (10-15 наименований). 2. Определить свойства (признаки) объектов (5-7 наименований). 3. Установить состав базы знаний. 4. Сформулировать запрос пользователя (задачу распознавания) с целью определения искомого объекта по некоторым заданным его свойствам (3-4 наименования). 5. Разработать вопросник (соответствующие вопросы) для осуществления диалога пользователя с экспертной системой. 6. Разработать блок-схему (пошаговое описание) алгоритма решения задачи экспертной системой. | УК-4: ИД 4.1., 4.2., 1.3. ОПК-10: ИД 10.1., 10.2., 10.3. | Исходный контроль знаний (тестирование), решение ситуационных задач, работа над практическим заданием, тестирование в системе Moodle. | 3,4 |
| 7 | Создание прототипа экспертной системы, основанной на технологии искусствен- | <p>Теоретическая часть: Понятие экспертной системы. Структура экспертной системы. Схема работы экспертной системы. Прототип экспертной системы. Решение задач в экспертной системе. Постановка задачи распознавания экспертной</p> | УК-4: ИД 4.1., 4.2., 1.3. ОПК-10: ИД 10.1., 10.2., 10.3. | Исходный контроль знаний (тестирование), решение ситуационных за- | 3,4 |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|------------|
| | ного интеллекта. | <p>системе. Алгоритм решения задачи распознавания в экспертной системе.</p> <p>Практическая часть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать предметную область. Провести ее анализ и декомпозицию, выделив целевую и исходные вершины. Построить дерево целей. Рассчитать мощность базы знаний. 2. В результате анализа дерева целей реорганизовать его, введя промежуточные вершину, сократив таким образом мощность базы знаний. Рассчитать полученную мощность базы знаний. 3. Создать базу знаний (база знаний может быть дополнительно уменьшена за счет исключения некоторых ветвей дерева решений) используя оболочку «ЭС». База знаний должна удовлетворять требованиям полноты и непротиворечивости. Вам необходимо: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Запустить оболочку «ЭС». ✓ Создать новый проект. ✓ Внести в базу знаний исходные вершины (истоки) с возможными значениями и искомое значение (сток). ✓ Внесите в базу знаний правила. Заполните истоки правила с указанием их значений и следствие (я). 4. Выполните тестирование базы знаний. 5. Сформируйте дерево решений и дерево правил. | | <p>дач, работа над практическим заданием, тестирование в системе Moodle.</p> | |
| 8 | Нейронные сети. Применение нейронных сетей в меди- | <p>Теоретическая часть:</p> <p>Понятие нейронной сети. Типы. Нейронная передача. Синаптические связи. Искусственный нейрон. Актива-</p> | <p>УК-4: ИД 4.1., 4.2., 1.3. ОПК-10: ИД 10.1., 10.2., 10.3.</p> | <p>Исходный контроль знаний (тестирование),</p> | <p>3,4</p> |

| | | | | | |
|--------------------|---|--|---|---|-----------|
| | цине. | <p>ционные функции нейрона, виды активационных функций. Подготовка входных данных для нейронных сетей. Задание качественных входных данных для нейронных сетей. Интерпретация результатов (выходных данных) нейронной сети. Многослойные нейронные сети. Обучение нейронной сети. Распознавание образов с помощью нейронных сетей. Задачи, для решения которых применяются нейронные сети. На чем основана идея самообучения сети.</p> <p>Практическая часть: Подготовить сообщение и презентации к занятию по темам.</p> | | фронтальный опрос, дискуссия, тестирование в системе Moodle. | |
| 9 | Изучение вероятностного метода диагностики заболеваний. | <p>Теоретическая часть: Понятие вероятностной диагностики. Диагностический алгоритм. Понятие о симптомокомплексе. Машинная диагностика. Основные виды врачебной логики при машинной диагностике. Методика расчета величины для диагностической таблицы.</p> <p>Практическая часть: На основании симптомокомплекса, установленного у больного, и данных диагностической таблицы определить вероятности каждой из возможных болезней. Решение индивидуальной задачи по вероятностной диагностике с использованием технологии экспертной системы.</p> | УК-4: ИД 4.1., 4.2., 1.3. ОПК-10: ИД 10.1., 10.2., 10.3. | Исходный контроль знаний (тестирование), решение ситуационных задач, работа над практическим заданием, тестирование в системе Moodle. | 3,4 |
| 10 | Зачетное занятие | <p>Промежуточная аттестация включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценку знания теоретического материала; - тестирование в системе Moodle; - проверку усвоения практических навыков и умений; - решение ситуационных задач и упражнений. | УК-4: ИД 4.1., 4.2., 1.3. ОПК-10: ИД 10.1., 10.2., 10.3. | Собеседование, решение задач, тестирование в системе Moodle. | 3,4 |
| Всего часов | | | | | 34 |

2.4 Интерактивные формы обучения

С целью активизации познавательной деятельности студентов на практических занятиях широко используются интерактивные методы обучения (интерактивный опрос, работа малыми группами, компьютерный тестовый контроль и др.), участие в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

| № п/п | Тема практического занятия | Трудоёмкость в часах | Интерактивная форма обучения | Трудоемкость в часах, в % от занятия |
|-------|--|----------------------|--|--------------------------------------|
| 1 | Основы искусственного интеллекта. Применение систем искусственного интеллекта в медицине. | 3,4 | Интерактивный опрос Тестирование в системе Moodle | 30 мин (0,7 часа) 19,6% |
| 2 | Основы баз данных. Работа с базами данных в Microsoft Access. | 3,4 | Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle | 10 мин (0,2 часа) 6% |
| 3 | Разработка медицинских баз данных в Microsoft Access: «Поликлиника». Платный приём». | 3,4 | Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle | 30 мин (0,7 часа) 19,6% |
| 4 | Разработка медицинских баз данных в Microsoft Access: «Поликлиника». Платный приём». | 3,4 | Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle | 25 мин (0,55 часа) 16,1% |
| 5 | Экспертные системы на основе системы искусственного интеллекта. | 3,4 | Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle | 30 мин (0,7 часа) 19,6% |
| 6 | Изучение принципов создания продукционных баз знаний. | 3,4 | Интерактивный опрос Тестирование в системе Moodle. | 25 мин (0,55 часа) 16,1% |
| 7 | Создание прототипа экспертной системы, основанной на технологии искусственного интеллекта. | 3,4 | Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle | 25 мин (0,55 часа) 16,1% |
| 8 | Нейронные сети. Применение нейронных сетей в медицине. | 3,4 | Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle | 30 мин (0,7 часа) 19,6% |
| 9 | Изучение вероятностного метода диагностики заболеваний. | 3,4 | Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle | 30 мин (0,7 часа) 19,6% |
| 10 | Зачетное занятие | 3,4 | Тестирование в | 90 мин |

| | | | | |
|--|--|--|----------------|------------------|
| | | | системе Moodle | (2 часа) 100% |
|--|--|--|----------------|------------------|

2.5 Критерии оценки знаний студентов

Оценка результатов обучения проводится согласно «Положения о системе оценивания результатов обучения студентов ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России.

Основой для определения уровня знаний, умений, навыков являются критерии оценивания - полнота и правильность:

- правильный, точный ответ;
- правильный, но неполный или неточный ответ
- неправильный ответ; нет ответа.

При выставлении отметок учитывается классификации ошибок и их качество:

- грубые ошибки;
- однотипные ошибки;
- негрубые ошибки; недочеты.

Входной контроль

Проводится на первом занятии, включает: тестирование в системе Moodle.

Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=797>

Тестовый контроль включает вопросы по курсу предшествующих дисциплин «Физика, математика» и «Медицинская информатика.

Текущий контроль

Текущий контроль включает исходный и выходной контроль знаний.

Исходный контроль - осуществляется преподавателем в начале каждого занятия в виде фронтального опроса, решения ситуационных задач.

Выходной контроль – включает контроль за техникой выполнения практической работы, оформления протокола, тестирование в системе Moodle.

Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=797>

Итоговая оценка при проведении текущего контроля знаний выставляется в день проведения занятия, как среднеарифметический результат за все виды деятельности, предусмотренные на данном занятии рабочей программы дисциплины.

Таблица критериев оценивания входного и текущего контроля

| Качество освоения | Отметка по 5-ти балльной шкале |
|-------------------|--------------------------------|
| 90 - 100 % | «5» |
| 80 - 89 % | «4» |
| 70 - 79 % | «3» |
| меньше 70 % | «2» |

Критерий оценивания устного ответа

- «5» (отлично) – студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям.

- «4» (**хорошо**) - студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.
- «3» (**удовлетворительно**) – студент освоил основные положения темы практического занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений.
- «2» (**неудовлетворительно**) – студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.

Критерий оценивания практической части

- «5» (**отлично**) – студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.
- «4» (**хорошо**) – студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.
- «3» (**удовлетворительно**) – студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.
- «2» (**неудовлетворительно**) – студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.

Критерии оценивания внеаудиторной самостоятельной работы:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- полнота и глубина общеучебных представлений, знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа;
- сформированность универсальных и общепрофессиональных компетенций (умение применять теоретические знания на практике.);
- правильно решены клинические задачи, даны точные ответы на тестовые задания – «зачтено».
- не правильно решены клинические задачи, даны не точные ответы на тестовые задания – «не зачтено».

Критерии оценивания реферата:

- «5» (**отлично**) – выставляется студенту, если он подготовил полный, развернутый, оформленный согласно требованиям, реферат по выбранной теме, представил свою работу в виде доклада с компьютерной презентацией, ответил на вопросы по теме доклада;
- «4» (**хорошо**) – выставляется студенту за полный, развернутый, оформленный согласно требованиям реферат, но плохо представленный;
- «3» (**удовлетворительно**) – реферат содержит информацию по изучаемому вопросу не в полном объеме, оформлен с ошибками, плохо представленный;
- «2» (**неудовлетворительно**) – выставляется студенту, если реферат не написан, либо написан с грубыми ошибками, доклад и компьютерная презентация не подготовлены, либо их содержание не соответствует теме реферата.

Отработки задолженностей по дисциплине.

1. Если студент пропустил занятие по уважительной причине, он имеет право отработать его и получить максимальную отметку, предусмотренную рабочей программой дисциплины за это занятие. Уважительная причина должна быть документально подтверждена.

2. Если студент пропустил занятие по неуважительной причине или получает отметку «2» за все виды деятельности на занятии, то он обязан его отработать. При этом отметка, полученная за все виды деятельности, умножается на 0,8.
3. Если студент освобожден от занятия по представлению деканата (участие в спортивных, культурно-массовых и иных мероприятиях), то ему за это занятие выставляется отметка «5» при условии предоставления отчета о выполнении обязательной внеаудиторной самостоятельной работы по теме пропущенного занятия.

Критерии оценивания промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой в 7 семестре) – предназначена для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины и позволяет оценить уровень и качество ее освоения обучающимися. Предметом оценки освоения являются знания, умения, навыки.

Успешность освоения обучающимися дисциплины оценивается по 5-ти балльной системе: «5» - отлично, «4» - хорошо, «3» - удовлетворительно, «2» - неудовлетворительно.

«Отлично» - за глубину и полноту овладения содержания учебного материала, в котором студент легко ориентируется, за умения соединять теоретические вопросы с практическими, высказывать и обосновывать свои суждения, грамотно и логично излагать ответ; при тестировании допускает до 10% ошибочных ответов. Практические умения и навыки, предусмотренные рабочей программой дисциплины, освоены полностью.

«Хорошо» - студент полностью освоил учебный материал, ориентируется в нем, грамотно излагает ответ, но содержание и форма имеет некоторые неточности; при тестировании допускает до 20% ошибочных ответов. Полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности

«Удовлетворительно» - студент овладел знаниями и пониманиями основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, не умеет высказывать и обосновывать свои суждения; при тестировании допускает до 30 % ошибочных ответов. Владеет лишь некоторыми практическими навыками и умениями.

«Неудовлетворительно» - студент имеет разрозненные и бессистемные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и не уверенно излагает материал, при тестировании допускает более 30% ошибочных ответов. Практические навыки и умения выполняет с грубыми ошибками.

Обучающийся может претендовать на получение оценки «отлично» автоматически, если он занял призовое место в дисциплинарных или междисциплинарных олимпиадах (вузовских, региональных) и имеет средний балл по итогам текущей успеваемости не ниже 4,8 баллов. Обучающийся может отказаться от оценки - «автомата» и сдавать зачет вместе с группой на общих основаниях.

Промежуточная аттестация проводится через систему сдачи зачета в 3 этапа:

1. Тестирование в системе «Moodle»:

Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=797>
2. Выполнение в полном объеме практической части дисциплины: предусматривает посещение всех практических занятий, выполнения практической работы с оформлением протокола. На основании оценок по текущему контролю знаний, умений, навыков на практических занятиях рассчитывается средний балл текущей успеваемости, который фиксируется в учебном (электронном) журнале. Средний балл текущего контроля знаний учитывается при промежуточной аттестации.
3. Сдача практических навыков (контроль уровня сформированности компетенций). Включает 10 вариантов, содержащих по 10 вопросов практического характера.

Критерии оценивания промежуточной аттестации

| Этапы | Отметка по 5-ти балльной шкале | Балльная система |
|--|--------------------------------|---|
| Тестовый контроль в системе «Moodle» | 3-5 | 5 – «отлично» 4 – «хорошо» 3 – «удовлетворительно» |
| Выполнение в полном объеме практической части дисциплины | 3-5 | |
| Сдача практических навыков (контроль формирования компетенций) | 3-5 | |
| Тестовый контроль в системе «Moodle» | 2 | 2 – «неудовлетворительно» |
| Выполнение в полном объеме практической части дисциплины | 2 | |
| Сдача практических навыков (контроль формирования компетенций) | 2 | |

2.6 Самостоятельная работа студентов: аудиторная и внеаудиторная.

Организация аудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется при помощи методических указаний для студентов, которые содержат учебные цели, перечень основных теоретических вопросов для изучения, перечень практических работ и методику их проведения, указания по оформлению полученных результатов, их обсуждению и выводам, задания для самоконтроля с эталонами ответов, перечень рекомендуемой литературы.

От 1/4 до 1/2 времени практического занятия отводится для самостоятельной работы студентов: проведения исследований, записи результатов, их обсуждения, формулировки выводов, выполнения индивидуальных заданий. Подготовительный этап, или формирование ориентировочной основы действий, начинается у студентов во внеаудиторное время при подготовке к практическому занятию, а завершается на занятии.

Все последующие этапы осуществляются на занятии. Этап материализованных действий (решение задач по алгоритму или без алгоритма, с заранее неизвестным ответом) осуществляется самостоятельно. Преподаватель при необходимости проводит консультирование, оказывает помощь и одновременно осуществляет контроль качества знаний студентов и их умения применять имеющиеся знания для решения поставленных задач.

| № п/п | Тема практического занятия | Время на подготовку студента к занятию | Формы внеаудиторной самостоятельной работы | |
|-------|---|--|--|--|
| | | | Обязательные и одинаковые для всех студентов | По выбору студента (реферат по темам) |
| 1 | Основы искусственного интеллекта. Применение систем искусственного интеллекта в медицине. | 2,4 часа | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы); - подготовка сообщений и презентаций к занятию. | <p>Темы сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Искусственный интеллект: возможности, перспективы развития. - История развития искусственного интеллекта. - Представление искусственного интеллекта: мифы и реальность. - Нейронные сети и их возможности. - Виды нейронной сети. Принцип работы нейрон- |

| | | | | |
|---|--|----------|--|--|
| | | | | <p>ной сети.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Экспертные системы на основе системы искусственного интеллекта. - Интеллектуальные системы и их возможное применение в медицине. - Интеллектуальные системы и их классификация. - Основные направления развития исследований в области систем ИИ - Области применения искусственного интеллекта в медицине. |
| 2 | Основы баз данных. Работа с базами данных в Microsoft Access. | 2,4 часа | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы); - составление плана ответа на вопросы; - выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы. | <p>Темы сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Реляционная модель данных. - Система управления базами данных в Microsoft Access. - Создание, ведение и обработка базы данных. - Структура таблицы и типы данных. - Способы создания. - Объекты базы данных. - Типы данных. |
| 3 | Разработка медицинских баз данных в Microsoft Access: «Поликлиника». Платный приём». | 2,4 часа | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы); - составление плана ответа на вопросы; - выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы. | <p>Темы сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Реляционная модель данных. - Система управления базами данных в Microsoft Access. - Создание, ведение и обработка базы данных. - Структура таблицы и типы данных. - Способы создания. - Объекты базы данных. - Типы данных. |
| 4 | Разработка медицинских баз данных в Microsoft Access: «Поликлиника». Платный приём». | 2,4 часа | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы); - составление плана ответа на вопросы; - выполнение прак- | <p>Темы сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Реляционная модель данных. - Система управления базами данных в Microsoft Access. - Создание, ведение и обработка базы данных. |

| | | | | |
|---|--|----------|--|---|
| | | | <p>тического задания (задачи) для контроля усвоения темы».</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Структура таблицы и типы данных. - Способы создания. - Объекты базы данных. - Типы данных. |
| 5 | <p>Экспертные системы на основе системы искусственного интеллекта.</p> | 2,4 часа | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к контрольной работе (чтение лекций, основной и дополнительной литературы); - повторить образцы решения типовых задач; - выполнение примерной контрольной работы. | <p>Темы сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие экспертных систем. - Структура экспертных систем. - Классификация экспертных систем: интерпретация, диагностика, мониторинг, проектирование, прогнозирование, обучение и т.д. - Этапы разработки экспертных систем. - Семантические технологии в медицине. - Фреймовая модель. - Продукционная модель. - Формальная логическая модель. |
| 6 | <p>Изучение принципов создания продукционных баз знаний.</p> | 2,4 часа | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы); - составление плана ответа на вопросы; - знакомство с образцами решения типовых задач - выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы. | <p>Темы сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Теория Дарвина и эволюционное моделирование. - Вклад работ Д. Холланда в эволюционном моделировании. - Вклад работ Л. А. Растринина в эволюционном моделировании. - Вклад работ Ю. И. Неймарка в эволюционном моделировании. - Генетический алгоритм. - Схема функционирования генетического алгоритма. - Кодирование информации и формирование начальной популяции: целочисленное кодирование. - Кодирование информации и формирование начальной популяции: вещественное кодирование. - Настройка параметров ге- |

| | | | | |
|---|--|----------|--|---|
| | | | | нетического алгоритма. - Общие рекомендации к программной реализации генетического алгоритма. |
| 7 | Создание прототипа экспертной системы, основанной на технологии искусственного интеллекта. | 2,4 часа | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы); - составление плана ответа на вопросы; - выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы. | <p>Темы сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие экспертной системы. - Структура экспертной системы. - Схема работы экспертной системы. - Прототип экспертной системы. - Решение задач в экспертной системе. - Постановка задачи распознавания экспертной системы. - Алгоритм решения задачи распознавания в экспертной системе. |
| 8 | Нейронные сети. Применение нейронных сетей в медицине. | 2,4 часа | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы); - составление плана ответа на вопросы; - выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы. | <p>Темы сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие нейронной сети. Типы. - Нейронная передача. - Синаптические связи. - Искусственный нейрон. - Активационные функции нейрона, виды активационных функций. - Подготовка входных данных для нейронных сетей. - Задание качественных входных данных для нейронных сетей. - Интерпретация результатов (выходных данных) нейронной сети. - Многослойные нейронные сети. - Обучение нейронной сети. - Распознавание образов с помощью нейронных сетей. - Задачи, для решения которых применяются нейронные сети. |

| | | | | |
|-----------------------------------|---|-----------|--|---|
| | | | | - На чем основана идея самообучения сети. |
| 9 | Изучение вероятностного метода диагностики заболеваний. | 2,4 часа | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы); - составление плана ответа на вопросы; - выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы. | Темы сообщений: <ul style="list-style-type: none"> - Понятие вероятностной диагностики. - Диагностический алгоритмом. - Понятие о симптомокомплексе. - Машинная диагностика. - Основные виды врачебной логики при машинной диагностике. - Методика расчета величины для диагностической таблицы. |
| 10 | Зачетное занятие | 2,4 часа | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка зачетному занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы); - составление плана ответа на вопросы; - подготовка к тестированию. | |
| Трудоёмкость в часах | | 24 | 20 часов | 4 часа |
| Общая трудоёмкость в часах | | | 24 часа | |

2.7 Научно-исследовательская (проектная) работа

Научно-исследовательская (проектная) работа студентов является обязательным разделом изучения дисциплины и направлена на комплексное формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций обучающихся. Научно-исследовательская (проектная) работа предусматривает изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний, участие в проведении научных исследований и др. Тематика определяется студентами самостоятельно или при консультации с преподавателем.

Список рекомендуемых тем научно-исследовательской (проектной) работы:

1. Применение искусственного интеллекта в здравоохранении: законы, стандарты, этические проблемы.
2. Применение систем искусственного интеллекта в медицине.
3. Экспертные системы на основе системы искусственного интеллекта.
4. Экспертные системы, их применение для решения задач в медицине.
5. Нейронные сети.
6. Области применения нейронных сетей, классы задач, решаемых благодаря их использованию.
7. Формализация и структурирование знаний при проектировании медицинских баз данных.

8. Инструментальные средства и языки программирования, применяемые для разработки систем искусственного интеллекта.
9. Основные понятия теории предикатов, её использование для представления знаний.
10. Нечёткие множества, операции над ними. Использование нечётких выводов в экспертных системах.
11. Применение систем искусственного интеллекта для статистического анализа данных и прогнозирования поведения объектов и систем.

Критерий оценки научно-исследовательской (проектной) работы студентов:

- материал о результатах исследования в докладе изложен подробно, хорошо проработана специальная литература, изучена научно-техническая информации о достижении отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний – «зачтено».
- материал о результатах исследования в докладе изложен недостаточно верно, плохо проработана специальная литература, изучена научно-техническая информации о достижении отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний - «не зачтено».

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Основная литература:

1. Медицинская информатика: учебник / под ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 464 с. - ISBN 978-5-9704-6273-7. ЭБС «Консультант студента» – ISBN 978-5-9704-4573-0. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970462737.html>
2. Омельченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика: учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-5921-8. ЭБС «Консультант студента» - ISBN 978-5-9704-5921-8. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970459218.html>

3.2 Дополнительная литература:

1. Медицинская информатика: параметрические и непараметрические методы статистики на компьютере / Н. В. Маркина, Э. И. Беленкова, Г. А. Диденко и др. - Челябинск: ТЕТА, 2022. - 138 с. ЭБС «Букап». Режим доступа: <https://www.books-up.ru/ru/book/medicinskaya-informatika-parametricheskie-i-neparametricheskie-metody-statistiki-na-kompyutere-15440733>
2. Бортновский, С. В. Основы программирования виртуальных инструментов. Раздел 1: учебное пособие / С. В. Бортновский, Д. Н. Кузьмин, И. В. Шадрин. - Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2023. - 70 с. - ISBN 978-5-00102-619-8. Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/310658>
3. Коксеген, А. Е. Проектирование программных систем: учебное пособие / А. Е. Коксеген. - Астана: КазАТУ, 2022. - 80 с. Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/233960>
4. Максименко, Е. В. Аппаратные и программные средства обработки медицинской информации: учебно-методическое пособие / Е. В. Максименко, А. А. Хрипунова. - Ставрополь: СтГМУ, 2020. - 104 с. Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/259103>

3.3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины, подготовленное сотрудниками кафедр:

Электронные и цифровые технологии:

1. Онлайн-курс по дисциплине «Медицинская информатика» в ЭИОС ФГБОУ ВО Амурской ГМА

Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=797>

Характеристика модулей в электронном информационно-образовательном курсе

| Обучающий | Контролирующий |
|--|--|
| Теоретический (лекционный) материал, видео-опыты, научно-познавательные и обучающие фильмы | Методические рекомендации для студентов по внеаудиторной самостоятельной работе. |
| Методические рекомендации для студентов к практическим занятиям. | Список рекомендуемых тем реферативных работ и положение для оформления реферата. |
| Справочные материал, таблицы стандартных величин. | Тесты входного, текущего и итогового контролей знаний. |

2. Мультимедийные презентации, к занятиям лекционного типа, согласно, тематического плана лекций:

Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=797>

- Основы искусственного интеллекта.
- Структура систем искусственного интеллекта.
- Применение систем искусственного интеллекта в медицине.
- Экспертные системы на основе системы искусственного интеллекта.
- Нейронные сети.
- Принципы построения нейронных сетей.
- Применение нейронных сетей в медицине.
- Применение искусственного интеллекта в здравоохранении: законы, стандарты, этические проблемы.

3. Видеоматериалы:

Интерактивный видеокурс:

- Access урок 1. Основы работы в Microsoft Access, понятие базы данных, основные принципы работы.
- Access урок 2. Делаем свою первую базу данных в Access.
- Access урок 3. Зависимые таблицы и подчиненные формы.
- Access урок 4. Отчеты в Microsoft Access.
- Access урок 5. Запросы в Microsoft Access.
- Access урок 6. Вычисляемые поля и итоги в отчетах Access.
- Access урок 7. Кнопочные формы.
- Access урок 8. Кнопки и связанные формы.
- Access урок 9. Добавление полей на существующую форму.
- Access урок 10. Вычисления в формах.
- Access урок 11. Вложение, как тип данных. Картинки и прочие вложенные файлы.
- Access урок 12. Импорт данных из Excel
- Готовая база данных Microsoft Access Поликлиника (часть 1)

- Готовая база Microsoft Access Платный прием в поликлинике (часть 2)
- Медико-биологическая статистика. Базовый обучающий видеокурс.

3.4 Оборудование, используемое для образовательного процесса

| № п/п | Наименование | Кол-во |
|-----------|---|--------|
| 1. | Помещение для практических занятий: ДК - 1 | |
| | Доска | 1 |
| | Стол преподавателя | 1 |
| | Стол учебный | 4 |
| | Стол компьютерный | 13 |
| | Компьютеры | 17 |
| | Набор наушников | 13 |
| | Стулья | 18 |
| | Комплект раздаточных материалов | 26 |
| 2. | Помещение для практических занятий: ДК - 2 | |
| | Доска | 1 |
| | Стол преподавателя | 1 |
| | Стол учебный | 4 |
| | Стол компьютерный | 13 |
| | Компьютеры | 17 |
| | Стулья | 18 |
| | Комплект раздаточных материалов | 26 |
| 3. | Помещение для практических занятий: ДК - 3 | 1 |
| | Доска | 1 |
| | Стол преподавателя | 1 |
| | Стол компьютерный | 13 |
| | Набор наушников | 13 |
| | Компьютеры | 13 |
| | Стулья | 18 |
| | Комплект раздаточных материалов | 26 |
| 4 | Помещение для практических занятий: практикум 2 | 2 |
| | Доска | 1 |
| | Стол преподавателя | 1 |
| | Стулья | 18 |
| | Стол учебный | 10 |
| | Комплект раздаточных материалов | 26 |
| 5 | Помещение для самостоятельной работы студентов практикум 3 | |
| | Доска | 1 |
| | Стол преподавателя | 1 |
| | Стулья | 18 |
| | Стол учебный | 7 |
| | Комплект раздаточных материалов | 56 |

3.5. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы.

| № п/п | Название ресурса | Описание ресурса | Доступ | Адрес ресурса |
|--|--|---|-----------------------------------|---|
| Электронно-библиотечные системы | | | | |
| 1 | «Консультант студента» Электронная библиотека медицинского вуза. | Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям. | библиотека, индивидуальный доступ | http://www.studmedlib.ru/ |
| 2 | «Консультант врача» Электронная медицинская библиотека. | Материалы, размещенные в библиотеке разработаны ведущими российскими специалистами на основании современных научных знаний (доказательной медицины). Информация подготовлена с учетом позиции научно-практического медицинского общества (мирового, европейского и российского) по соответствующей специальности. Все материалы прошли обязательное независимое рецензирование. | библиотека, индивидуальный доступ | http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x |
| 3 | PubMed | Бесплатная система поиска в крупнейшей медицинской библиографической базе данных MedLine. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также даёт ссылки на полнотекстовые статьи. | библиотека, свободный доступ | http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ |
| 4 | Oxford Medicine Online. | Коллекция публикаций Оксфордского издательства по медицинской тематике, объединяющая свыше 350 изданий в общий ресурс с возможностью перекрестного поиска. Публикации включают The Oxford Handbook of Clinical Medicine и The Oxford Textbook of Medicine, электронные версии которых постоянно обновляются. | библиотека, свободный доступ | http://www.oxfordmedicine.com |
| 5 | База знаний по биологии человека | Справочная информация по физиологии, клеточной биологии, генетике, биохимии, иммунологии, патологии. (Ресурс Института молекулярной генетики РАН.) | библиотека, свободный доступ | http://humbio.ru/ |
| 6 | Медицинская онлайн библиотека | Бесплатные справочники, энциклопедии, книги, монографии, рефераты, англоязычная литература, тесты. | библиотека, свободный доступ | http://medlib.ru/ |
| Информационные системы | | | | |
| 7 | Российская меди- | Профессиональный интернет - ре- | библиотека, | http://www.r |

| | | | | |
|-------------------------------|--|--|------------------------------|--|
| | цинская ассоциация | курс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе. | свободный доступ | mass.ru/ |
| 8 | Web-медицина. | Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений. | библиотека, свободный доступ | http://webmed.irku.tsk.ru/ |
| Базы данных | | | | |
| 9 | Всемирная организация здравоохранения | Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое. | библиотека, свободный доступ | http://www.who.int/ru/ |
| 10 | Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. | Сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое. | библиотека, свободный доступ | http://www.minobrnauki.gov.ru |
| 11 | Министерство просвещения Российской Федерации. | Сайт Министерства просвещения Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое. | библиотека, свободный доступ | https://edu.gov.ru/ |
| 12 | Федеральный портал «Российское образование» | Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям медицины и здравоохранения. | библиотека, свободный доступ | http://www.edu.ru/ http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.81.1 |
| Библиографические базы данных | | | | |
| 13 | БД «Российская медицина» | Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и связанные с ней области биологии, био- | библиотека, свободный доступ | http://www.scsml.rssi.ru/ |

| | | | | |
|----|---|--|------------------------------|---|
| | | физики, биохимии, психологии и т.д. | | |
| 14 | eLIBRARY.RU | Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе. | библиотека, свободный доступ | http://elibrary.ru/defaultx.asp |
| 15 | Портал Электронная библиотека диссертаций | В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 919 000 полных текстов диссертаций и авторефератов. | библиотека, свободный доступ | http://diss.rsl.ru/?menu=diss/catalog/ |
| 16 | Медлайн.ру | Медико-биологический портал для специалистов. Биомедицинский журнал. Последнее обновление 7 февраля 2021 г. | библиотека, свободный доступ | http://www.medline.ru |

3.6. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе.

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты).

| № п/п | Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты) | Реквизиты подтверждающих документов |
|-------|--|--|
| 1 | Операционная система MS Windows 7 Pro | Номер лицензии 48381779 |
| 2 | Операционная система MS Windows 10 Pro | ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021 |
| 3 | MS Office | Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919 |
| 4 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 2 year Educational Renewal License | Договор 165А от 25.11.2022 |
| 5 | 1С Бухгалтерия и 1С Зарплата | ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022 |
| 6 | 1С: Университет ПРОФ | ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ЦБ-1151 от 01.14.2022 |
| 7 | 1С: Библиотека ПРОФ | ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020 |
| 8 | Консультант Плюс | Договор № 37/С от 25.02.2022 |
| 9 | Контур.Толк | Договор № К007556/22 от 19.09.2022 |
| 10 | Среда электронного обучения ЗКЛ(Русский Moodle) | Договор № 1362.3 от 21.11.2022 |
| 11 | Astra Linux Common Edition | Договор № 142 А от 21.09.2021 |
| 12 | Информационная система "Планы" | Договор № 9463 от 25.05.2022 |
| 13 | 1С: Документооборот | Договор № 2191 от 15.10.2020 |
| 14 | Р7-Офис | Договор № 2 КС от 18.12.2020 |

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения.

| № п/п | Перечень свободно распространяемого программного обеспечения | Ссылки на лицензионное соглашение |
|-------|--|---|
| 1 | Браузер «Яндекс» | Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» https://yandex.ru/legal/browser_agreement/ |
| 2 | Яндекс.Телемост | Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/ |
| 3 | Dr.Web CureIt! | Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf |
| 4 | OpenOffice | Бесплатно распространяемое Лицензия: http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html |
| 5 | LibreOffice | Бесплатно распространяемое Лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/ |
| 6 | VK Звонки | Бесплатно распространяемое https://vk.com/licence |

3.7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Библиотека Амурской ГМА. Режим доступа:
<https://amursma.ru/obuchenie/biblioteki/biblioteka-amurskoy-gma/>
- ЭБС «Консультант студента». Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x>
- Электронная библиотека медицинской литературы. Режим доступа:
<https://www.books-up.ru/ru/entrance/97977feab00ecfb9e15ca660ec129c0/>
- Научно-практический журнал «Врач и информационные технологии». Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/1811-0193-2010-01.html>

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Текущий тестовый контроль (входной, исходный, выходной), итоговый.

4.1.1 Примеры тестовых заданий входного контроля (с эталонами ответов)

Тестовые задания расположены в системе «Moodle».

Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=797>

Общее количество тестов – 100.

1. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЕКТ - ЭТО:

- 1) программные средства с набором алгоритмов и методов, которые могут решать интеллектуальные задачи так же, как это сделал бы человек;
- 2) область человеческой деятельности, связанная с процессами преобразования и использования информации с помощью компьютерных технологий;

- 3) наука об устройстве компьютера и способах его применения в различных областях человеческой деятельности;
- 4) программа, имитирующая на компьютере мышление человека;

2. НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ЭТО:

- 1) метод в искусственном интеллекте, который учит компьютеры обрабатывать данные таким же способом, как и человеческий мозг;
- 2) последовательность нейронов, соединённых между собой синапсами (связями);
- 3) метод представления знаний, который позволяет описывать объекты, явления и понятия предметной области с помощью сетевых структур;
- 4) программа для компьютера, оперирующая с формализованными знаниями врачей-специалистов и имитирующая логику человеческого мышления, основанную на знаниях и опыте экспертов с целью выработки рекомендаций и решения проблем;

3. ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ЭТО:

- 1) набор программ или программное обеспечение, которое выполняет функции эксперта при решении какой-либо задачи в области его компетенции;
- 2) программное средство с набором алгоритмов и методов, которая может решать интеллектуальные задачи так же, как это сделал бы человек;
- 3) наука о разработке алгоритмов и статистических моделей, которые компьютерные системы используют для выполнения задач без явных инструкций, полагаясь вместо этого на шаблоны и логические выводы;
- 4) система, построенная на базе компьютерной техники, предназначенная для хранения, поиска, обработки и передачи значительных объёмов информации, имеющая определённую практическую сферу применения;

Эталоны ответов: 1-1; 2-1; 3-1.

4.1.2 Примеры тестовых заданий исходного контроля (с эталонами ответов)

Тестовые задания расположены в системе «Moodle».

Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=797>

Общее количество тестов – 200.

1. КАК ПРОИСХОДИТ ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ?

- 1) сеть запускается на обучающемся множестве, и подстраиваются весовые значения;
- 2) эксперты настраивают нейронную сеть;
- 3) сеть запускается на обучающемся множестве, и неадаптированные нейроны выкидываются;
- 4) сеть запускается на обучающемся множестве, и добавляются или убираются соединения между нейронами;

2. РЕШАТЕЛЬ - ЭТО:

- 1) алгоритм, программа, набор правил, по которым осуществляется решение задачи;
- 2) база данных, необходимая для решения задач;
- 3) эксперт, который руководит процессом решения задач;
- 4) специалист по разработке программного обеспечения для решения поставленных задач;

3. КАКИЕ ДВА ПОДХОДА СУЩЕСТВУЮТ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ:

- 1) признаковый и структурный;
- 2) поэтапный и системный;

- 3) процедурный и структурный;
- 4) системный и признаковый;

Эталоны ответов: 1-1; 2-1; 3-1.

4.1.3 Примеры тестовых заданий выходного контроля (с эталонами ответов)

Тестовые задания расположены в системе «Moodle».

Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=797>

Общее количество тестов – 200.

1. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ:
 - 1) неформализованных задач;
 - 2) структурных задач;
 - 3) логических задач;
 - 4) формализованных задач;
2. ЗАДАЧИ ДИАГНОСТИКИ ЭТО:
 - 1) выявление причин, приведших к возникновению ситуации;
 - 2) предсказание последствий развития текущих ситуаций;
 - 3) воздействие на объект для достижения желаемого результата;
 - 4) наблюдения за изменяющимся состоянием объекта;
3. ПРЕДИКАТОМ НАЗЫВАЮТ ПРЕДЛОЖЕНИЕ, ПРИНИМАЮЩЕЕ КАКИЕ ДВА ЗНАЧЕНИЯ:
 - 1) истина и ложь;
 - 2) да и нет;
 - 3) единица и ноль;
 - 4) нет правильного ответа;

Эталоны ответов: 1-1; 2-1; 3-1.

4.1.4 Примеры тестовых заданий контроля практических навыков (с эталонами ответов)

Тестовые задания расположены в системе «Moodle».

Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=797>

Общее количество тестов – 200.

1. ВЫРАЖЕНИЕ ЗАПИСАННОЕ В СИМВОЛЬНОЙ ФОРМЕ $\exists y$ (БОЛЕЕТ (АНТОН, x) \supset ДИАБЕД (x) \wedge II ТИПА (x):
 - 1) Антон болеет диабетом второго типа;
 - 2) Антон не болеет диабетом второго типа;
 - 3) Антон, наверное, болеет диабетом второго типа;
 - 4) нет правильного ответа;
2. ЕСЛИ ПРИ СИМПТОМЕ 1 ПОЛУЧИЛИ $P(E:H) = 0,8$ И $P(E: \text{НЕ } H) = 0,2$. ЧТО ОЗНАЧАЕТ $P(E:H)$?
 - 1) если эксперт болен болезнью 1, то в 8 случаях из 10 от ответит да;
 - 2) если эксперт болен болезнью 1, то в 2 случаях из 8 от ответит да;
 - 3) если эксперт болен болезнью 1, то в 8 случаях из 10 от ответит нет;
 - 4) если эксперт болен болезнью 1, то в 2 случаях из 8 от ответит нет;
3. ВЫРАЖЕНИЕ ЗАПИСАННОЕ В СИМВОЛЬНОЙ ФОРМЕ $\forall x \exists y$ (ЧЕЛОВЕК (x) \supset ОТЕЦ (x, y):
 - 1) у каждого человека есть отец;

- 2) отец - это тоже человек;
- 3) любой человек может быть отцом;
- 4) нет правильного ответа;

Эталоны ответов: 1-1; 2-1; 3-1.

4.1.5 Примеры тестовых заданий итогового контроля (с эталонами ответов)

Тестовые задания расположены в системе «Moodle».

Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=797>

Общее количество тестов – 200.

1. К ОСНОВНЫМ ВИДАМ ВРАЧЕБНОЙ ЛОГИКИ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) детерминистская логика, метод фазового интервала, информационно - вероятностная логика;
- 2) логика эмоций, металогика, модальная логика;
- 3) формальная логика, жизненная логика;
- 4) хаотическая, аналитическая, синтетическая, совершенная;

2. К МЯГКИМ МОДЕЛЯМ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) гибридные системы;
- 2) эволюционные системы;
- 3) нейронные сети;
- 4) нечеткие системы;

3. РЕШАТЕЛЬ - ЭТО:

- 1) алгоритм, программа, набор правил, по которым осуществляется решение задачи;
- 2) база данных, необходимая для решения задач;
- 3) эксперт, который руководит процессом решения задач;
- 4) специалист по разработке программного обеспечения для решения поставленных задач;

Эталоны ответов: 1-1; 2-1; 3-1.

4.2 Ситуационные задачи, упражнения

Пример №1.

Источником заражения опасным инфекционным заболеванием стали не соблюдение режима изоляции тремя пациентами А, В и С. Установлено следующее:

- 1) если А не виновен в заражении или В виновен, то С виновен;
- 2) если А не виновен, то С не виновен в заражении.

Вопрос: Можно ли установить виновность для каждого из трех зараженных пациентов А, В и С?

Пример №2.

В результате обследования у больного обнаружены следующие симптомы:

- S₂ - боли в животе,
- S₄ - лейкоцитоз,
- S₉ - изменение ЭКГ,
- S₁₀ - бледность кожи,
- S₁₁ - учащение пульса,
- S₁₃ - угнетение рефлексов,
- S₁₄ - напряжение брюшной стенки,
- S₁₅ - вздутие живота

На основании установленного симптомокомплекса, вычислить вероятности четырех возможных болезней:

$P(D_1/S_{ci})$ - инфаркт миокарда,

$P(D_2/S_{ci})$ - перитонит,

$P(D_3/S_{ci})$ - крупозная пневмония,

$P(D_4/S_{ci})$ - тромбоэмболия легочной артерии.

Сделать вывод о наиболее вероятной патологии.

При решении поставленной задачи использовать готовую диагностическую таблицу условных вероятностей.

Пример №3.

Создание прототипа экспертной системы (ЭС), основанной на технологии искусственного интеллекта.

Предметная область ЭС являются «Транспортные средства», в состав которых входят следующие объекты, образующие словарь данной предметной области:

1. Самолет.
2. Вертолет.
3. Катер.
4. Танкер.
5. Грузовик.
6. Такси.

Указанные объекты могут иметь следующие свойства:

1. Имеет колеса.
2. Имеет винт.
3. Имеет крылья.
4. Возит грузы.

С учетом указанной информации состав базы знаний ЭС можно представить в виде (таблица №1):

Таблица №1.

Состав базы знаний ЭС

| № объекта | Объекты | Свойства объектов | | | |
|-----------|----------|-------------------|------|--------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | Колеса | Винт | Крылья | Возит грузы |
| 1 | Самолет | + | + | + | + |
| 2 | Вертолет | + | + | - | + |
| 3 | Катер | - | + | - | + |
| 4 | Танкер | - | + | - | + |
| 5 | Грузовик | + | - | - | + |
| 6 | Такси | + | - | - | - |

где: «+» – объект имеет указанное свойство;

«-» – объект не имеет указанного свойства.

Задача: необходимо создать прототип ЭС для решения задачи распознавания. При решении такой задачи запрос пользователя может состоять в определении названия объекта, имеющегося в базе знаний ЭС и обладающего, например, такими свойствами: имеет колеса; не имеет винта; возит грузы.

Решение задачи распознавания осуществляется в диалоговом режиме: ЭС будет задавать вопросы, на которые должен отвечать пользователь. Вопросы и ответы на них в данном случае будут такими:

- 1.«Объект имеет колеса?» «Да».
- 2.«Объект имеет винт?» «Нет».
- 3.«Объект возит грузы?» «Да».

Результаты решения задачи распознавания, ЭС выбирает нужные объекты согласно ответам пользователя (таблица №2):

Таблица №2.

| Вопросник | | Вопросы ЭС | | |
|-----------|----------|------------------------|----------------------|-----------------------|
| | | 1)Объект имеет колеса? | 2)Объект имеет винт? | 3)Объект возит грузы? |
| № пп. | Объект | Ответы пользователя | | |
| | | Да | Нет | Да |
| 1 | Самолет | × | - | - |
| 2 | Вертолет | × | - | - |
| 3 | Катер | - | - | - |
| 4 | Танкер | - | - | - |
| 5 | Грузовик | × | × | × |
| 6 | Такси | × | × | - |

Следует учесть, что объекты, не обладающие искомым свойством (т.е. получившие на каком-то шаге знак «-»), в дальнейшем исключаются из рассмотрения, поскольку они не являются искомыми объектами. С учетом указанных ответов из таблицы №2 следует решение задачи ЭС: «Искомым объектом является «Грузовик»».

Задание: выбрать вариант предметной области (ПО) из таблицы №3 (студент может предложить свой вариант предметной области).

Таблица №3

| Перечень предметных областей (варианты задания) | | | | |
|---|---|-------------------------------|--|--|
| № задания | Предметная область | Объекты (словарь базы знаний) | Ориентировочные свойства объектов (знания об объектах) | Ориентировочный запрос пользователя (задача ЭС) |
| 1 | Младший медицинский персонал (медицинские сестры) | Фамилии сотрудников | Возраст, способности, число прогулов и др. | Кого из сотрудников премировать? |
| 2 | Отделения больницы | Названия отделений | Профиль лечения, наличие палат интенсивной терапии, круглосуточного пребывания или дневной стационар др. | В каком отделении находится пациент? |
| 3 | Медицинский персонал хирургических отделений города Астрахани | Фамилии работников | Возраст, квалификация, число прогулов, число наград и др. | В какое отделение обратиться за хирургической помощью? |
| 4 | Фармация | Обезболивающие препараты | Стоимость, противопоказания, побочные эффекты и др. | Какой из препаратов выбрать? |
| 5 | Диагностика заболеваний | Перечень заболеваний | Признаки заболеваний | Определить болезнь |
| 6 | Лекарственные препараты | Перечень препаратов | Цена, дефицитность, качество, фирма и др. | Определить нужный препарат |
| 7 | Справочник | ВУЗы | Дневной, вечерний, плата, возможности и др. | Куда пойти учиться |

1. Составить перечень объектов (словарь) предметной области (10-15 наименований).
2. Определить свойства (признаки) объектов (5-7 наименований).
3. Установить состав базы знаний.
4. Сформулировать запрос пользователя (задачу распознавания) с целью определения искомого объекта по некоторым заданным его свойствам (3-4 наименования).
5. Разработать вопросник (соответствующие вопросы) для осуществления диалога пользователя с ЭС.
6. Разработать блок-схему (пошаговое описание) алгоритма решения задачи ЭС.

4.3. Перечень практических навыков, которым должен обладать студент после освоения дисциплины.

- осуществлять поиск специализированной информации с использованием программных средств;
- владеть методами построения моделей представления знаний в медицине и здравоохранении;
- владеть методами получения медицинских знаний, способами структурирования информации для построения базы знаний интеллектуальной системы;
- прогнозировать и интерпретировать результаты исследования;
- решать типовые практические задачи;
- решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний;
- работать с базами данных и электронными таблицами для совершенствования врачебной деятельности;
- проводить текстовую и графическую обработку документов с использованием стандартных программных средств ЭВМ;
- использовать компьютер для статистической обработки имеющихся данных.

4.4. Перечень вопросов к зачету

1. Введение в искусственный интеллект. Определение, классификация.
2. Этапы развития систем искусственного интеллекта.
3. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.
4. Структура систем искусственного интеллекта.
5. Архитектура систем искусственного интеллекта.
6. Методология построения систем искусственного интеллекта.
7. Разработка эффективных способов сортировки, обработки и представления знаний в базе знаний.
8. Модели представления знаний: семантическая, фреймовая, продукционная.
9. Базы данных. Этапы развития. Требования, преимущества и недостатки.
10. Основы работы в Microsoft Access, понятие базы данных
11. Основные принципы работы в Microsoft Access.
12. Система управления базами данных в Microsoft Access.
13. Создание, ведение и обработка базы данных в Microsoft Access.
14. Структура таблицы и типы данных в Microsoft Access.
15. Способы создания баз данных в Microsoft Access.
16. Объекты и типы базы данных.
17. Нейронные сети. Понятие и типы.
18. Нейронная передача.

19. Синаптические связи.
20. Искусственный нейрон. Сравнительная характеристика.
21. Искусственная нейронная сеть.
22. Распознавание образов и классификация. Прогнозирование.
23. Принципы построения нейронных сетей.
24. Архитектура нейронных сетей.
25. Типы нейронных сетей.
26. Обучение нейронной сети.
27. Правила при обучении нейронной сети.
28. Глубинное обучение и его методы.
29. Достоинства и недостатки технологий нейронных сетей.
30. Эволюционное моделирование.
31. Генетические алгоритмы.
32. Виды генетических алгоритмов: СНС-алгоритм.
33. Виды генетических алгоритмов: Genitor.
34. Виды генетических алгоритмов: Гибридные алгоритмы.
35. Виды генетических алгоритмов: Ячеистые генетические алгоритмы.
36. Виды генетических алгоритмов: параллельные генетические алгоритмы.
37. Островная модель.
38. История открытия генетического метода алгоритмизации.
39. Нечеткие множества и нечеткая логика.
40. Нечеткие множества и нечеткая логика в медицине.
41. Экспертные системы на основе системы искусственного интеллекта. Основные понятия и задачи.
42. Особенности экспертных систем. Режимы работы.
43. Общая структура и схема функционирования экспертных систем.
44. Этапы создания экспертных систем.
45. Прототип экспертной системы.
46. Построение концептуальной модели.
47. Формализация базы знаний.
48. Выбор инструментальных средств реализации экспертной системы.
49. Компьютерное зрение.
50. Машинное обучение.

УТВЕРЖДЕНО

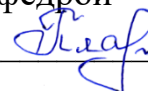
на заседании кафедры

«Медицинская физика»

протокол № 12 от «3» мая 2024 г

Заведующий кафедрой

Е.В. Плащевая



**Дополнения и изменения к рабочей программе
по дисциплине «Введение в искусственный интеллект»
специальность 31.05.01 Лечебное дело
на 2024 – 2025 учебный год**

I. Внести дополнение и изменение в разделе рабочей программы пункта 2.3 «Тематический план практических занятий и их содержание».

Тему занятия 2: «Основы баз данных. Работа с базами данных в Microsoft Access» и тему занятия 3, 4: «Разработка медицинских баз данных в Microsoft Access: «Поликлиника». «Платный приём»» заменить на бесплатный онлайн-курс «Цифровые технологии в медицине» на платформе «Лекториум от Сеченовского Университета. Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/sechenov-medicine>

| | | | | | |
|---|----------------|--|---|---|-----|
| 2 | Большие данные | <p>Теоретическая часть: Понятие большие данные. Глобальные данные. Big Data – понятие, требования, решения. Российский опыт. Большие данные и искусственный интеллект (ИИ). Нейронные сети. Задачи для нейронных сетей. Большие данные – источник для ИИ.</p> <p>Практическая часть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - большие данные в персонализированной медицине; - генетический паспорт; - новая диагностика на основе больших генетических данных; - Big Data и аналитические модели для управ- | <p>УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-4: ИД 4.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2., 10.3</p> | <p>Просмотр видеоматериала, решение ситуационных задач, работа над практическим заданием, тестирование.</p> | 3,4 |
|---|----------------|--|---|---|-----|

| | | | | | |
|---|------------------------------------|---|---|---|-----|
| | | ления здоровьем и другими сторонами качества жизни; - Зачем медицине машинное обучение. | | | |
| 3 | Искусственный интеллект в медицине | <p>Теоретическая часть: ИИ история технологии: понятие, характеристики, задачи, основные проблемы. Базовые направления в области ИИ. Текущее развитие ИИ: вызовы. Применение ИИ в разных областях. Кейсы ИИ в области медицины.</p> <p>Практическая часть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии ИИ в диагностике: анализ маммографии и флюорографии; - моделирование баланса инсулин-глюкозы в крови; - интеллектуальная оценка терапии для диализных больных; - система принятия решений для лечения больных на диализе; - анализ снимков в радиологии; - мониторинг безопасности пациента; - ИИ в диагностике ЛОР – заболеваний; - Нейрореабилитация пациентов; - Цифровая лаборатория для диагностики онкопатологий. | <p>УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-4: ИД 4.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2., 10.3</p> | <p>Просмотр видеоматериала, решение ситуационных задач, работа над практическим заданием, тестирование.</p> | 3,4 |
| 4 | Аддитивные технологии | <p>Теоретическая часть: Аддитивные технологии: прошлое, настоящее и будущее. Понятие, решение, производственные технологии. 3D – печать: основные преимущества. Персональное цифровое производство. Материалы для 3D – печати и примеры использования аддитивных техно-</p> | <p>УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-4: ИД 4.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2., 10.3</p> | <p>Просмотр видеоматериала, решение ситуационных задач, работа над практическим заданием, тестирование.</p> | 3,4 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | <p>логий. Применение аддитивных технологий и основные перспективы.</p> <p>Практическая часть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реконструкция костной ткани; - генактивированные материалы; - костные импланты; - аддитивные технологии для биомедицинских приложений; - применение 3D – сканирования и моделирования в медицине; - 3D – печать медицинских изделий: импланты и протезы. | | | |
|--|--|--|--|--|--|

1. Тему занятия 5: «Экспертные системы на основе системы искусственного интеллекта» на практическое занятие «**Основы языка программирования Python**».

| | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|---|-----|
| 2 | Основы языка программирования Python | <p>Теоретическая часть: Понятие. Преимущества. Основные свойства и возможности Python. Синтаксис языка Python. Строки, операторы, функции, классы, исключения, импорт – языка Python. Работа с файловой системой.</p> <p>Практическая часть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - просмотр видеоматериала; - решение задач и упражнений по темам: переменные; типы данных; числа; строки; операторы; списки; функции и т.д. | <p>УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-4: ИД 4.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2., 10.3</p> | <p>Просмотр видеоматериала, решение ситуационных задач, работа над практическим заданием, тестирование.</p> | 3,4 |
|---|--------------------------------------|---|---|---|-----|

II. Внести дополнение и изменение в разделе 3.2 «Дополнительная литература».

- Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2022. - 108 с. - ISBN 978-5-9239-1308-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/257804>

2. Галыгина, И. В. Основы искусственного интеллекта. Лабораторный практикум / И. В. Галыгина, Л. В. Галыгина. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 364 с. - ISBN 978-5-507-44552-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/261143>
3. Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 188 с. - ISBN 978-5-507-46866-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/322664>
4. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Ю. А. Антохина, А. А. Оводенко, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова. - Санкт-Петербург: ГУАП, 2022. - 169 с. - ISBN 978-5-8088-1720-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/263933>

III. Внести дополнение и изменение на стр. 30 в разделе 3.5 «Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы».

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

| Название ресурса | Описание ресурса | Доступ | Адрес ресурса |
|--|---|---|---|
| ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ | | | |
| «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» | Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям. | Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза | http://www.studmedlib.ru/ |
| «Консультант врача» Электронная медицинская библиотека. | Материалы, размещенные в библиотеке разработаны ведущими российскими специалистами на основании современных научных знаний (доказательной медицины). Информация подготовлена с учетом позиции научно-практического медицинского общества (мирового, европейского и российского) по соответствующей специальности. Все материалы прошли обязательное независимое рецензирование. | Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза | http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x |
| ЭБС «Bookup» | Большая медицинская библиотека-информационно-образовательная платформа для совместного использования электронных учебных, учебно-методических изданий медицинских вузов России и стран СНГ | Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза | https://www.books-up.ru/ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭБС «Лань» | Сетевая электронная библиотека медицинских вузов - электронная база данных произведений учебного и научного характера медицинской тематики, созданная с целью реализации сетевых форм профессиональных образовательных программ, открытый доступ к учебным материалам для вузов-партнеров | Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза | https://e.lanbook.com/ |
| Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» | КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. Содержит более 2,3 млн. научных статей. | свободный доступ | https://cyberleninka.ru/ |
| Oxford Medicine Online | Коллекция публикаций Оксфордского издательства по медицинской тематике, объединяющая свыше 350 изданий в общий ресурс с возможностью перекрестного поиска. Публикации включают The Oxford Handbook of Clinical Medicine и The Oxford Textbook of Medicine, электронные версии которых постоянно обновляются. | свободный доступ | http://www.oxfordmedicine.com |
| База знаний по биологии человека | Справочная информация по физиологии, клеточной биологии, генетике, биохимии, иммунологии, патологии. (Ресурс Института молекулярной генетики РАН.) | свободный доступ | http://humbio.ru/ |
| Медицинская онлайн библиотека | Бесплатные справочники, энциклопедии, книги, монографии, рефераты, англоязычная литература, тесты. | свободный доступ | https://www.medlib.ru/library/library/books |
| ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ | | | |
| Рубрикатор клинических рекомендаций | Ресурс Минздрава России, в котором размещаются клинические рекомендации, разработанные и утвержденные медицинскими профессиональными некоммерческими организациями Российской Федерации, а также методические руководства, номенклатуры и другие справочные материалы. | Ссылка на скачивание приложения | https://cr.minzdrav.gov.ru/#/ |
| Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) | Федеральная электронная медицинская библиотека входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы. ФЭМБ создана на базе фондов Центральной научной медицинской библиотеки им. И.М. Сеченова. | свободный доступ | https://femb.ru/ |

| | | | |
|---|--|------------------|---|
| Российская медицинская ассоциация | Профессиональный интернет-ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе. | свободный доступ | http://www.rmass.ru/ |
| Web-медицина | Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений. | свободный доступ | http://webmed.irkutsk.ru/ |
| БАЗЫ ДАННЫХ | | | |
| Всемирная организация здравоохранения | Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое. | свободный доступ | http://www.who.int/ru/ |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | Сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое. | свободный доступ | http://www.minobrnauki.gov.ru |
| Министерство просвещения Российской Федерации | Сайт Министерства просвещения Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое. | свободный доступ | https://edu.gov.ru/ |
| Федеральный портал «Российское образование» | Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям медицины и здравоохранения. | свободный доступ | http://www.edu.ru/ |
| Polpred.com | Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. Обзор СМИ | свободный доступ | https://polpred.com/news |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ БАЗЫ ДАННЫХ | | | |
| БД «Российская медицина» | Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и связанные с ней области биологии, биофизики, биохимии, психологии и т.д. | свободный доступ | https://rucml.ru/ |
| PubMed | Текстовая база данных медицинских и био- | свободный | http://www |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | логических публикаций на английском языке. База данных PubMed представляет собой электронно-поисковую систему с бесплатным доступом к 30 миллионам публикаций из 4800 индексируемых журналов по медицинским тематикам. В базе содержатся статьи, опубликованные с 1960 года по сегодняшний день, включающие сведения с MEDLINE, PreMEDLINE, NLM. Каждый год портал пополняется более чем 500 тысячами новых работ. | доступ | ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ |
| eLIBRARY.RU | Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе. | Полный функционал сайта доступен после регистрации | http://elibrary.ru/defaultx.asp |
| Электронная библиотека диссертаций (РГБ) | В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 919000 полных текстов диссертаций и авторефератов. | свободный доступ | http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/ |
| Медлайн.ру | Медико-биологический портал для специалистов. Биомедицинский журнал. | свободный доступ | https://journal.scbmt.ru/jour/index |
| Официальный интернет-портал правовой информации | Единый официальный государственный информационно-правовой ресурс в России | свободный доступ | http://pravo.gov.ru/ |

IV. Внести дополнение и изменение в разделе 3.6 «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе».

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты).

| № п/п | Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты) | Реквизиты подтверждающих документов |
|-------|---|--|
| 1. | Операционная система MS Windows 7 Pro | Номер лицензии 48381779 |
| 2. | Операционная система MS Windows 10 Pro | ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021 |
| 3. | MS Office | Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919 |
| 4. | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 2-year Educational Renewal License | Договор 165А от 25.11.2022 |
| 5. | 1С Бухгалтерия и 1С Зарплата | ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022 (доп. лицензии) |

| | | |
|-----|--|--|
| 6. | 1С: Университет ПРОФ | ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № КрЦБ-004537 от 19.12.2023 |
| 7. | 1С: Библиотека ПРОФ | ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020 |
| 8. | Консультант Плюс | Договор № 37-2С от 27.03.2023 |
| 9. | Контур.Толк | Договор № К1029608/23 от 04.09.2023 |
| 10. | Среда электронного обучения 3KL (Русский Moodle) | Договор № 1362.4 от 11.12.2023 |
| 11. | Astra Linux Common Edition | Договор № 142 А от 21.09.2021 |
| 12. | Информационная система «Планы» | Договор № 1338-23 от 25.05.2023 |
| 13. | 1С: Документооборот | Договор № 2191 от 15.10.2020 |
| 14. | Р7-Офис | Договор № 2 КС от 18.12.2020 |

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

| № п/п | Перечень свободно распространяемого программного обеспечения | Ссылки на лицензионное соглашение |
|-------|--|---|
| 1. | Браузер «Яндекс» | Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» https://yandex.ru/legal/browser_agreement/ |
| 2. | Яндекс.Телемост | Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/ |
| 3. | Dr.Web CureIt! | Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf |
| 4. | OpenOffice | Бесплатно распространяемое Лицензия: http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html |
| 5. | LibreOffice | Бесплатно распространяемое Лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/ |
| 6. | VK Звонки | Бесплатно распространяемое https://vk.com/licence |
| 7. | Kaspersky Free Antivirus | Бесплатно распространяемое https://products.s.kaspersky-labs.com/homeuser/Kaspersky4Win2021/21.16.6.467/english-0.207.0/3830343439337c44454c7c4e554c4c/kis_eula_en-in.txt |