

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.06.2025 14:54:11

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665840e6c6db3e5a4e7c16a

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ВУМУ Минздрава России)

Кафедра медицинской физики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Е. Изосимова

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ

Уровень образования

Высшее – *специалитет*

Специальность

31.05.01 Лечебное дело

Квалификация

Врач-лечебник

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки: 2025

Уфа – 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 988;

2) Профессиональный стандарт «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «21» марта 2017 г. №293н;

3) Учебный план по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «29» апреля 2025 г., протокол №4.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры медицинской физики и информатики от «5» марта 2025 г., протокол № 7.

И.о. заведующий кафедрой  /Г.Т. Закирьянова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальности 31.05.01 Лечебное дело от «18» марта 2025 г., протокол № 5.

Председатель УМС

по специальности 31.05.01 Лечебное дело

 /Фаршатова Е.Р.

Разработчики:

Закирьянова Галия Тимергазеевна, к.ф.-м.н., доцент кафедры медицинской физики и информатики

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

стр.

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Пояснительная записка | 4 |
| 1.1. | Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы | 4 |
| 1.2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 4 |
| 2. | Требования к результатам освоения учебной дисциплины | 5 |
| 2.1. | Типы задач профессиональной деятельности | 5 |
| 2.2. | Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине | 5 |
| 3. | Содержание рабочей программы | 7 |
| 3.1. | Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы | 7 |
| 3.2. | Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины | 7 |
| 3.3. | Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля | 8 |
| 3.4. | Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля) | 9 |
| 3.5. | Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля) | 9 |
| 3.6. | Лабораторный практикум | 10 |
| 3.7. | Самостоятельная работа обучающегося | 11 |
| 4. | Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля) | 12 |
| 4.1. | Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине. | 12 |
| 4.2. | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 14 |
| 5. | Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля) | 16 |
| 5.1. | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля) | 16 |
| 5.2. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) | 17 |
| 6. | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля) | 17 |
| 6.1. | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля) | 17 |
| 6.2. | Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы | 18 |
| 6.3. | Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства | 19 |

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы медицинской кибернетики» относится к циклу дисциплин по выбору учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6м семестре.

Цель освоения дисциплины состоит в изучении имитационных моделей, в том числе математических, медицинская кибернетика позволяет сопрягать сложные технические устройства с системами управления, что помогает создавать новые решения для улучшения качества жизни людей, страдающих от заболевания.

?

При этом *задачами* дисциплины являются:

формирование у студентов навыков практической работы по специальности, ориентированной на применение информационных технологий в различных областях медицины и здравоохранения.

?

обучение студентов к оказанию консультативной помощи сотрудникам медицинской организации по вопросам медицинской статистики.

?

получение знаний о динамических моделях функциональной активности организма, включая его взаимодействие с внешним миром.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю) |
|--|---|---|
| ОПК-10. Способен понимать принципы работы информационных терминологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. | ОПК-10.2. Применяет алгоритм как способ автоматизации деятельности; назначение и функции операционных систем; математические методы решения интеллектуальных задач в медицине | <i>Знать</i> основные термины и алгоритмы, используемые для описания информационных процессов, сведения о современных технических и программных средствах реализации информационных процессов, первоначальные сведения о моделировании и интеллектуальных системах. |
| | ОПК-10.4. Применяет медицинские информационные ресурсы, цифровые базы данных и осуществляет поиск профессиональной информации в сети Интернет | <i>Уметь</i> применять возможности компьютерных технологий для решения различных задач обработки информации, работать в компьютерных сетях, в том числе Интернет, пользоваться справочными системами для развития и самоподготовки. |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><i>Владеть</i> навыками анализа и обработки информации, представления числовых, логических, текстовых и графических данных. Владеть аппаратом математического моделирования процессов, которые происходят при развитии болезни и поиск решений по её лечению в виртуальном мире.</p> |
|--|--|---|

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Типы задач профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

Научно-исследовательский

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) компетенций:

| № п/п | номер/ индекс компетенции и содержание компетенции (или ее части)/трудо вой функции | Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части) | Индекс трудовой функции и ее содержание | Перечень практических навыков по овладению компетенцией | Оценочные средства |
|-------|--|--|--|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | ОПК-10. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности и с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико- | ОПК-10.2. Применяет алгоритм как способ автоматизации деятельности; назначение и функции операционных систем; математические методы решения интеллектуальных задач в медицине ОПК-10.4. Применяет медицинские информационные ресурсы, цифровые базы данных и осуществляет поиск профессиональной информации в сети Интернет | А/01.7 Оказание медицинской помощи пациенту в неотложной или экстренной формах А/02.7 Проведение обследования пациента с целью установлен | Владеть методами решения стандартных задач профессиональной деятельности; навыками разработки специализированных программ для решения задач | Письменное тестирование |

| | | | |
|---|--|----------------|---|
| биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности. | | ия диагноза | профессионально сферы деятельности. Навыками обработки огромного массива персонализированных данных и построением возможных вариантов развития патологии по результатам этой обработки. |
|---|--|----------------|---|

3. Содержание рабочей программы

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов/ зачетных единиц | Семестры | |
|--|------------------------------------|------------|-----------|
| | | 6 часов | |
| 1 | 2 | 3 | |
| Контактная работа (всего), в том числе: | 48/1,3 | 48 | |
| Лекции (Л) | 12/0,3 | 12 | |
| Практические занятия (ПЗ) | 36/1,0 | 36 | |
| Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе: | 24/0,7 | 24 | |
| <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | 12/0,3 | | |
| <i>Подготовка к промежуточному контролю (ПТК))</i> | 12/0,4 | | |
| Вид промежуточной аттестации | зачет (з) | 3 | 3 |
| ИТОГО: | час. | 72 | 72 |
| | ЗЕТ | 2 | 2 |

3.2 перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с

ними тем разделов дисциплины

| № п/п | Компетенция/ТФ | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов) |
|-------|---------------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | ОПК-10. А/01.7 А/02.7 | Введение в кибернетику | Математические модели в медицине. Примеры. Обзор функционала, синтаксис программы Scilab. Встроенные функции в Scilab. Массивы и матрицы в Scilab. Решение задач линейной алгебры. Построение графиков в Scilab. Численное интегрирование и дифференцирование. Модель «хищник-жертва». |
| 2. | ОПК-10. А/01.7 А/02.7 | Моделирование как метод кибернетики. Модели статистического анализа. | Программа статистического анализа Statistica. Обзор функционала программы. Виды статистических величин. Описательная статистика. Построение графиков распределения. Анализ зависимостей. Сравнение групп. Дисперсионный анализ. Критерий Фишера. Критерий Стьюдента. Применение пакета Statistica.. Анализ зависимостей. Корреляционный и регрессионный анализ. Парная корреляция. Применение пакета Statistica. Кластерный и дискриминантный анализ. Применение пакета Statistica. |
| 3. | ОПК-10. А/01.7 А/02.7 | Обзор функционала программы Loginom, Orange. | Анализ главных компонент. Числовые типы данных. Интеграция с источниками данных. Визуализация данных. Фильтрация данных. Классификация данных: KNN, SVM. Оценка качества моделей. Регрессия и ROC-анализ. Теорема Байеса. Вероятностные модели. Наивный Байесовский классификатор. Построение ROC-кривых. Работа с медицинскими изображениями. Иерархическая кластеризация. Визуализация и интерпретация данных. |

3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

| № пп | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) |
|---------|---------------|--|---|----|----------|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ ПП | СР | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | 6 | Введение в кибернетику | 4 | | 6 | 8 | 18 | тестирование, устный опрос |
| 2. | 6 | Моделирование как метод кибернетики. Модели статистического анализа. | 4 | | 14 | 8 | 26 | тестирование, устный опрос |
| 3. | 6 | Интеллектуальный анализ медико– биологических исследований. Визуальное программирование в Orange Data Mining и Loginom. | 4 | | 16 | 8 | 28 | тестирование, устный опрос |
| | | ИТОГО: | 12 | | 36 | 24 | 72 | |

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

| № пп | Название тем лекций учебной дисциплины (модуля) | Семестр |
|---------|--|---------|
| | | 4 |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Введение в кибернетику: общие понятия, объект и предмет кибернетики. Медицинская кибернетика. Элементы теории информации | 2 |
| 2. | Моделирование как метод кибернетики. Моделирование кибернетических систем: модель хищник-жертва. Классификация моделей в медицине. Математические модели в медицине. | 2 |
| 3. | Модели статистического анализа: метод k-средних, деревья решений, метод главных компонент. | 2 |
| 4. | Модели машинного обучения: нейронная сеть, машины опорных векторов. Особенности моделирования кибернетических систем. | 2 |
| 5. | Построение ROC-кривых. Задача выявления аномалий | 2 |
| 6. | Интеллектуальный анализ медико–биологических исследований. Визуальное программирование в Orange Data Mining и Loginom. | 2 |

| | |
|--------------|-----------|
| ИТОГО | 12 |
|--------------|-----------|

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

| № пп | Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля | Объем по семестру |
|------|--|-------------------|
| | | 4 |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Математические модели в медицине. Примеры. Обзор функционала, синтаксис программы Scilab. | 2 |
| 2. | Встроенные функции в Scilab. Массивы и матрицы в Scilab. Решение задач линейной алгебры. | 2 |
| 3. | Построение графиков в Scilab. Численное интегрирование и дифференцирование. Модель «хищник-жертва». | 2 |
| 4. | Программа статистического анализа Statistica. Обзор функционала программы. Виды статистических величин. Описательная статистика. Построение графиков распределения. Анализ зависимостей. | 2 |
| 5. | Сравнение групп. Дисперсионный анализ. Критерий Фишера. Критерий Стьюдента. Применение пакета Statistica.. | 2 |
| 6. | Анализ зависимостей. Корреляционный и регрессионный анализ. Парная корреляция. Применение пакета Statistica. | 2 |
| 7. | Криволинейная корреляция и регрессия. Применение пакета Statistica. | 2 |
| 8. | Непараметрические критерии для анализа количественных признаков. Применение пакета Statistica. | 2 |
| 9. | Анализ качественных признаков. Программа статистического анализа Statistica. | 2 |
| 10. | Кластерный и дискриминантный анализ. Применение пакета Statistica. | 2 |
| 11. | Обзор функционала программы Loginom, Orange. | 4 |
| 12. | Анализ главных компонент. Числовые типы данных. Интеграция с источниками данных. Визуализация данных. Фильтрация данных. | 2 |
| 13. | Классификация данных: KNN, SVM. Оценка качества моделей. Регрессия и ROC-анализ. | 2 |
| 14. | Кластерный анализ. | 2 |
| 15. | Теорема Байеса. Вероятностные модели. Наивный Байесовский классификатор. Построение ROC-кривых. | 2 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 16. | Формула Шеннона. Прогнозное моделирование: нейронные сети, дерево решений, метод случайного леса. Построение ROC-кривых. | 2 |
| 17. | Работа с медицинскими изображениями. Иерархическая кластеризация. Визуализация и интерпретация данных. | 2 |
| ИТОГО | | 36 |

3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен по учебному плану.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (аудиторная работа)

Не предусмотрено

3.7.1. Виды СР (внеаудиторная работа)

| № п/п | № семестра | Тема СР | Виды СР | Всего часов |
|-------|------------|---------|---|-------------|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) - выполнение внеаудиторной контрольной работы; <ul style="list-style-type: none"> - конспектирование источников; - аннотирование, рецензирование текста; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям); <ul style="list-style-type: none"> - подготовка отчетов о прохождении практик; - подготовка и написание рефератов, курсовых работ, выпускной квалификационной работы; - подготовка к участию в научно-практических конференциях; <ul style="list-style-type: none"> - оформление мультимедийных презентаций учебных разделов; - иные формы. | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------|---|---|---|-----------|
| 1. | 4 | Введение в кибернетику | работа с электронными ресурсами; чтение учебной литературы, текстов лекций; подготовка ко всем видам промежуточной аттестации | 8 |
| 2. | | Моделирование как метод кибернетики. Модели статистического анализа. | работа с электронными ресурсами; чтение учебной литературы, текстов лекций; подготовка ко всем видам промежуточной аттестации | 8 |
| 3. | | Интеллектуальный анализ медико–биологических исследований. Визуальное программирование в Orange Data Mining и Loginom. | работа с электронными ресурсами; чтение учебной литературы, текстов лекций; подготовка ко всем видам промежуточной аттестации | 8 |
| ИТОГО часов в семестре: | | | | 24 |

3.7.2. Примерная тематика контрольных вопросов

1. Алгоритмизация медицинских задач. Способы представления алгоритмов.
2. Использование доказательств в принятии медицинских решений. Источники доступных доказательств в медицине.
3. Элементарные приемы статистической обработки результатов медико-биологических исследований с помощью компьютера.
4. Средства получения изображений. Обработка медицинских изображений. Трансформация изображений. Современные тенденции обработки изображений.
5. Оценка риска химических продуктов.

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине.

Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции

ОПК-10. Способен понимать принципы работы информационных терминологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

| Код и наименование индикатора достижения | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | |
|--|-----------------------------------|--|--------------|
| | | «Зачтено» | «Не зачтено» |
| | | | |

| компетенции | | | |
|--|---|---|--|
| ОПК-10.2. Применяет алгоритм как способ автоматизации деятельности; назначение и функции операционных систем; математические методы решения интеллектуальных задач в медицине | <i>Знать</i> основные термины и алгоритмы, используемые для описания информационных процессов, сведения о современных технических и программных средствах реализации информационных процессов, первоначальные сведения о моделировании и интеллектуальных системах. | Имеет отличные знания о способах нахождения и использования информации, накопленной в базах данных, основные термины используемые для описания информационных процессов, сведения о современных технических и программных средствах реализации информационных процессов | Не знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных основные Не знает термины используемые для описания информационных процессов, сведения о современных технических и программных средствах реализации информационных процессов. |
| ОПК-10.4. Применяет медицинские информационные ресурсы, цифровые базы данных и осуществляет поиск профессиональной информации в сети Интернет | <i>Уметь</i> применять возможности компьютерных технологий для решения различных задач обработки информации, работать в компьютерных сетях, в том числе Интернет, пользоваться справочными системами для развития и самоподготовки. <i>Владеть</i> навыками анализа и обработки информации, представления числовых, логических, текстовых и графических данных. Владеть аппаратом математического моделирования процессов, которые происходят при развитии болезни и поиск решений по её лечению в виртуальном мире. | Отлично умеет находить и применять возможности компьютерных технологий для решения различных задач обработки информации, работать в компьютерных сетях, пользоваться справочными системами для развития и самоподготовки. | Не умеет находить и применять возможности компьютерных технологий для решения различных задач обработки информации, работать в компьютерных сетях, пользоваться справочными системами для развития и самоподготовки |

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания

результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
|---|---|-----------------------------|
| ОПК-10.2. Применяет алгоритм как способ автоматизации деятельности; назначение и функции операционных систем; математические методы решения интеллектуальных задач в медицине | <i>Знать</i> основные термины и алгоритмы, используемые для описания информационных процессов, сведения о современных технических и программных средствах реализации информационных процессов, первоначальные сведения о моделировании и интеллектуальных системах. | Тестирование, решение задач |
| ОПК-10.4. Применяет медицинские информационные ресурсы, цифровые базы данных и осуществляет поиск профессиональной информации в сети Интернет | <i>Уметь</i> применять возможности компьютерных технологий для решения различных задач обработки информации, работать в компьютерных сетях, в том числе Интернет, пользоваться справочными системами для развития и самоподготовки. <i>Владеть</i> навыками анализа и обработки информации, представления числовых, логических, текстовых и графических данных. Владеть аппаратом математического моделирования процессов, которые происходят при развитии болезни и поиск решений по её лечению в виртуальном мире. | Тестирование, решение задач |

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

| № пп | Наименование | Автор (ы) | Год, место издания | Кол-во экземпляров |
|------|---|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / - Электрон. текстовые дан. - - оп- | под общ. ред.: Т. В. Зарубина, Б. | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022 | Неограниченный доступ |

| | | | | |
|----|---|-------------------|------------------------|---------------------------|
| | line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN/N9785970436899.html | А. Кобринский. | | |
| 2. | Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник /. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-7498-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474983.html (дата обращения: 28.03.2025). - Режим доступа : по подписке. | А. Н. Ремизов | М. : ГЭОТАР-Медиа 2023 | Неограничен ный доступ |

Дополнительная литература

| № | Наименование | Автор (ы) | Год, место издания | Кол-во экземпляров |
|---|--|---|------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Омельченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник /. -. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-5921-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN/N9785970459218.html (дата обращения: 11.03.2025). - Режим доступа : по подписке. | В. П. Омельченко, А. А. Демидова | Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2021 | Неограничен ный доступ |
| 2 | Кочетыгов, А. А. Анализ данных с использованием системы STATISTICA : учебное пособие /. — Тула : ТулГУ, 2023. — 324 с. — ISBN 975-5-7679-5255-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/391298 (дата обращения: 28.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | А. А. Кочетыгов | Тула : ТулГУ, 2023 | Неограничен ный доступ |
| 3 | Фокин, В. А. Теоретические основы кибернетики : учебное пособие / — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: | В. А. Фокин. | Томск : СибГМУ, 2017. | Неограничен ный доступ |

| | | | | |
|---|---|--|--|---------------------------|
| | https://e.lanbook.com/book/113531 (дата обращения: 28.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | | |
| 4 | Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебник / - 346,[6] с. - ISBN 978-5- 9704-5542-5. - Текст : непосредственный. | Н. Ю. Часовских | Москва : ГЭОТАР- МЕДИА, 2020 | Неограничен ный доступ |
| | Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебник /. - 352 с. - ISBN 978-5-9704- 5542-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN N9785970455425.html (дата обращения: 18.03.2025). - Режим доступа : по подписке. | Н. Ю. Часовских | Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2020 | Неограничен ный доступ |
| | Новикова Т. В. Системное проектирование АИС учреждения здравоохранения : учебное пособие - 190 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books- up.ru/ru/book/sistemnoe-proektirovanie- ais-uchrezhdeniya-zdravoohraneniya- 7632065/ (дата обращения: 28.03.2025). - Режим доступа : по подписке. | Т. В. Новикова | Томск : Издательств о СибГМУ, 2017. | Неограничен ный доступ |
| | Искусственный интеллект в здравоохранении : учебное пособие — 198 с. — ISBN 978-5-288-06386- 2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/396731 (дата обращения: 28.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ответствен ный редактор И. М. Акулин | Санкт- Петербург : СПбГУ, 2023. | Неограничен ный доступ |

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

| №,№ | Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования | Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования | Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации) |
|-----|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 31.05.01 Лечебное дело | ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Кафедра медицинской физики и информатики Учебные аудитории: № 344,345,346,347,402: Мебель: Компьютерные столы – 16 шт Стулья – 30 шт Основное оборудование: Интерактивная доска-1 шт. Компьютер - моноблок -16 шт мультимедийный проектор -1 шт Ученическая доска – 1 шт Возможность подключения к сети интернет Кабинет для СР - 402 | 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Пушкина,96/98, 7 корп, 3 этаж |

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы (дополнить свое при необходимости)

<http://www.studmedlib.ru/> - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.

<http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.

<https://www.books-up.ru/> - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.

<https://rusneb.ru/> - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель

НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.

<https://www.gas.ru/> - электронные версии коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)

<https://dlib.eastview.com/> - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.

<http://ovidsp.ovid.com/> - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.

<https://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.

<http://onlinelibrary.wiley.com> - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.

<https://www.cochranelibrary.com> - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.

<https://www.orbit.com/> - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.

<http://search.ebscohost.com/> - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.

<https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home> - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.

www.jaypeedigital.com - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области – стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.

<https://eduport-global.com/> - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским наукам и технологиям.

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № п/п | Наименование | Описание | Кол-во | Поставщик | Где установлено |
|-------|--|---|--------|-----------------------|---|
| 1. | Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase | Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office | 200 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры и подразделения Университета |
| 2. | Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually | Организация ВКС Microsoft Teams | 25 | ООО «Софтлайн Трейд» | Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета |
| 3. | Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления | Антивирусная защита (российское ПО) | 1750 | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервера, кафедры и подразделения Университета |
| 4. | Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License | Антивирусная защита (российское ПО) | 450 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры и подразделения Университета |
| 5. | Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный | Офисный пакет (российское ПО) | 120 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры и подразделения Университета |
| 6. | Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition | Операционная система (российское ПО) | 40 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры и подразделения Университета |
| 7. | Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS | Фильтрация интернет-контента (российское ПО) | 1 | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервер |
| 8. | Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room | Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО) | 1 | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервер |
| 9. | Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL | Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) | 1 | «Софтлайн Трейд» | Хостинг на внешнем ресурсе |
| 10. | Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»" | Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО) | 1 | Компания «Первый БИТ» | Сервер |
| 11. | Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей) | Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) | 1 | ООО «ВэбСофт» | Сервер |
| 12. | Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт» | Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) | 1 | ООО «ВэбСофт» | Хостинг на внешнем ресурсе |

| | | | | | |
|-----|---|--|----|-----------------------------------|---|
| 13. | Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения» | | 1 | ООО «ВэбСофт» | Хостинг на внешнем ресурсе |
| 14. | Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English | Пакет для статистического анализа данных | 10 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения |
| 15. | Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English | | 11 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт. |
| 16. | Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English | | 5 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт. |
| 17. | Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English | | 75 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедра медицинской физики |
| 18. | Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая) | | 50 | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервер |
| 19. | Программа для ЭВМ с открытым ключом Orange Data Mining для интеллектуального анализа данных | Набор инструментов для визуализации данных, машинного обучения и интеллектуального анализа данных с открытым исходным кодом. | 80 | Люблянский университет (Словения) | Кафедра медицинской физики |
| 20. | Программа для ЭВМ с открытым ключом Loginom для интеллектуального анализа данных | Набор инструментов для визуализации данных, машинного обучения и интеллектуального анализа данных с открытым исходным кодом. | 80 | ООО «Аналитические технологии» | Кафедра медицинской физики |

| | | | | | |
|-----|---|---|----|---|----------------------------|
| 21. | Программа для ЭВМ SciLab с открытым ключом | Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчётов. | 80 | Консорциум <i>Scilab Consortium</i> (Франция) | Кафедра медицинской физики |
|-----|---|---|----|---|----------------------------|

1. R-Studio- Статистика для анализа молекулярно-биологических и клинико-диагностических данных. <https://posit.co/download/rstudio-desktop>
2. Octave- Программное обеспечение, которое позволяет проводить сложные вычисления и наглядно представить изучаемый объект в графической форме. <https://octave.org>
3. GIMP- Редактор для работы с изображениями (встроена в astra linux). <https://www.gimp.org>
4. Zotero- Программное обеспечение для управления ссылками. <https://www.zotero.org>
5. PyMol- Инструменты для визуализации, изменения и «рисования» химических соединений. <https://pymol.org>
6. Avogadro- Визуализатор и редактор молекул. <https://avogadro.cc>
7. Chem 3D- Визуализация химических соединений, компьютерного моделирования и расчетов. <https://cs-chem3d-std.software.informer.com>
8. Chimera- Графическое представление химических структур с использованием пакета и их поиск в PubChem для практического применения. <https://chimeratool.com>
9. Jamovi- Статистика для анализа молекулярно-биологических и клинико-диагностических данных. <https://www.jamovi.org>
10. AutoDock- Программное обеспечение для молекулярного докинга и моделирования. <https://autodock.scripps.edu>