

**Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Невинномысский медицинский институт»**

Утверждаю
Ректор АНО ВО «НМИ»

С.С. Наумов

« ____ » _____ 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.20 МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

по специальности **30.05.02** Медицинская биофизика
программа подготовки специалитет

Форма обучения: очная
год начала подготовки 2026

Невинномысск, 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 1002 и учебного плана Автономной некоммерческой организации высшего образования «Невинномысский медицинский институт»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Медицинская электроника» является освоение студентами теоретических знаний и практических навыков по применению электронных схем, специализированного медицинского оборудования и медицинских изделий.

Задачами изучения дисциплины «Медицинская электроника» являются:

- формирование базовых знаний в области теории электрических цепей и электронных компонентов, используемых в биотехнических устройствах и приборах;
- приобретение навыков в выборе, обосновании, расчете и построении (синтезе) электрических и электронных цепей, схем, узлов, устройств и приборов биотехнического назначения;
- приобретение базовых знаний о преобразовании сигналов в электрических и радиоэлектронных цепях и устройствах, моделировании электрических цепей и выборе соответствующих моделей при практическом решении задач по расчету электрических и электронных схем.

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ОПК-3.1. Использует специализированное диагностическое и лечебное оборудование в соответствии с существующими нормами и правилами	Знает: основные определения, приемы и методы решения задач анализа и расчета электронных цепей, узлов и устройств; Умеет: работать с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работать с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений; Владеет: навыками проведения анализ и расчёта по исходным данным характеристик линейных и не линейных электронных цепей
	ОПК-3.2. Применяет медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи	Знать: лечебное оборудование для решения профессиональных задач; Уметь: использовать лечебное оборудование для решения профессиональных задач; Владеть: навыками применения лечебного оборудования для решения профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать: основные физические законы, математические формулы.

Уметь: вычислять погрешность измерений.

Владеть навыками работы с электрическими приборами в соответствии с правилами обращения и техники безопасности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Медицинская электроника» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Медицинская электроника» изучается в 7,8,9 семестрах очной формы обучения.

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

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	7 семестр	8 семестр	9 семестр
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	162	54	54	54
Аудиторные занятия всего, в том числе:	162	54	54	54
Лекции	54	18	18	18
Лабораторные				
Практические занятия	108	36	36	36
2. Самостоятельная работа	162	54	54	54
Контроль зачет	-		зачет	зачет
ИТОГО:	324	108	108	108
Общая трудоемкость	9	3	3	3

4.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
Тема 1. Введение в медицинскую электронику	История развития электроники. Принципиальные схемы получения биомедицинской информации и данных. Современное состояние медицинской аппаратуры. Роль электронной аппаратуры в современной медицине	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 2. Электрический сигнал в линейных цепях	Электрический сигнал и медицинская информация. Квазипериодические сигналы. Линейные двухполюсники в цепи гармонического сигнала. Спектр фаз и спектр амплитуд периодического напряжения. Импульсные сигналы. Прямоугольные импульсы и их искажения в линейных цепях	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 3. Электрический сигнал в нелинейных цепях	Нелинейные элементы. Вольтамперные характеристики двухполюсников. Сопротивление нелинейного элемента по постоянному току и его дифференциальное сопротивление.	ОПК-3.1 ОПК-3.2

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	Полупроводниковые двухполюсники. Основные типы полупроводниковых элементов и их маркировка. Области применения полупроводниковых двухполюсников. Биполярные транзисторы. Вольтамперные характеристики транзисторов.	
Тема 4. Элементы теории надежности	Введение в теорию надежности. Основные термины и определения. Понятие дефекта, неисправности, отказа оборудования. Методы повышения отказоустойчивости меди цинской аппаратуры. Классификация отказов и степени надежности медицинских аппаратов, оборудования и приборов	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 5. Электроды и датчики в медико-биологической практик	Электроды и микроэлектроды. Электроды электрокардиографов и электро-энцефалографов. Металлические и стеклянные микроэлектроды для регистрации внутриклеточных и мембранных потенциалов. Механо-электрические преобразователи в медицине. Датчики неэлектрических величин, регистрируемых электронными приборами. Электронные медицинские термометры. Основные типы термоэлектрических преобразователей. Области применения термодатчиков в медицине. Фотодатчики и их использование в медицинской аппаратуре. Радиационные и фотоэлектрические приборы для фотометрических измерений и для регистрации инфракрасного и ультрафиолетового излучения. Электронные измерительные приборы. Объекты электронных измерений	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 6. Современная электронная аппаратура	Классификация, обозначение и основные характеристики электронных измерительных приборов. Физиотерапевтическая электрон ная аппаратура. Оптические квантовые генераторы. Электронные стабилизаторы в медтехнике. Электронные измерительные приборы измерительные приборы. Объекты электронных измерений. Оптико-термические методы диагностики. Спектрофотометрия. Томография. Оптоакустические методы. Пульсоксиметрия. Капнография. Масс-спектрометрия. Жидкостная хроматография биомолекул. Калориметрические методы диагностики. Рентгеноструктурный анализ. Флюорография. Рентгенография. Маммография. Электромагнитные методы диагностики и лечения. Метод контроля потенциалов. Метод регистрации сопротивления. Энцефалография. Кардиография. Реография. Электромиография. Метод магнитного резонанса. Мониторинг дыхания и работы сердца. Комплексные микропроцессорные диагностические	ОПК-3.1 ОПК-3.2

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	аппараты. Электронная тонометрия. УЗИ. Токи Фуко. Электронные зонды	
Тема 7. Электробезопасность медицинской аппаратуры	Электробезопасность медицинской аппаратуры	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 8. Электронные усилители в системе получения медицинской информации	Электронные усилители в системе получения медицинской информации. Классификация, разновидности и основные характеристики усилителей	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 9. Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре	Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре. Принцип получения автоколебаний.	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 10. Представление информации в цифровой форме	Представление и обработка информации в цифровой форме. Принцип дискретизации и квантования. АЦП и ЦАП.	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 11. Программируемая логика	Программируемая логика, АЛУ. Понятие микроконтроллера и микропроцессора.	ОПК-3.1 ОПК-3.2

4.2. Разделы дисциплины, изучаемые в 5, 6 семестрах

Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 1. Введение в медицинскую электронику	4	-	8	14
Тема 2. Электрический сигнал в линейных цепях	4	-	10	14
Тема 3. Электрический сигнал в нелинейных цепях	4	-	10	14
Тема 4. Элементы теории надежности	4	-	10	14
Тема 5. Электроды и датчики в медико- биологической практик	4	-	10	14
Тема 6. Современная электронная аппаратура	4	-	10	14
Тема 7. Электробезопасность медицинской аппаратуры	6	-	10	16
Тема 8. Электронные усилители в системе получения медицинской информации	6	-	10	16
Тема 9. Электронные генераторы в медицинской диагностической и терапевтической аппаратуре	6	-	10	16
Тема 10. Представление информации в цифровой форме	6	-	10	16
Тема 11. Программируемая логика	6	-	10	14
Итого (часов)	54	-	108	162
Форма контроля	Зачет			

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник: учебник / А.Н. Ремизов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. - 978-5-9704-7498-3. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474983.html> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Медицинская электроника: учебное пособие. 30.05.01 – медицинская биохимия. квалификация выпускника – специалист: учебное пособие. 30.05.01 – медицинская биохимия. квалификация выпускника – специалист / Ставрополь: СКФУ, 2016. - 117 с. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/155309.jpg> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы курса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы фонды оценочных средств, которые включают: контрольные вопросы к практическим работам, тестовые задания, вопросы к экзамену и другие формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Образец тестов

1. Датчики - устройства, которые преобразуют:

- a) малые напряжения в напряжения большей величины
- b) электрические величины в неэлектрические
- c) **неэлектрические величины в электрические**

2. Назначение устройств отображения информации:

- a) **представление медико-биологической информации в форме, удобной для восприятия**
- b) преобразование световой энергии в энергию электрического тока
- c) преобразование неэлектрических величин в электрические

3. Генератор синусоидальных колебаний предназначен для получения:

- a) импульсных колебаний
- b) **гармонических электромагнитных колебаний**
- c) электромагнитных колебаний сложной формы

4. При помещении объекта между электродами в аппарате УВЧ-терапии:

- a) нарушается амплитудное условие генерации
- b) **изменяется собственная частота контура пациента**
- c) изменяется собственная частота колебаний колебательного контура генератора

5. Для преобразования малых электрических сигналов в электрические сигналы большей величины используются:

- a) датчики
- b) **усилители**
- c) генераторы
- d) регистрирующие устройства

6. Зависимость коэффициента усиления усилителя от частоты входного напряжения при постоянстве его амплитуды называется:

- a) входной характеристикой
- b) амплитудной характеристикой
- c) **частотной характеристикой**

d) полосой пропускания

7. Длительностью паузы импульсного тока называется:

- a) интервал времени от начала импульса до начала следующего импульса
- b) интервал времени от конца импульса до начала следующего импульса**
- c) интервал времени от начала импульса до конца этого импульса

8. Импульсные колебания прямоугольной формы, создаваемые мультивибратором, могут использоваться для целей:

- a) терапии
- b) диагностики
- c) терапии и диагностики**

9. Генераторы синусоидальных электромагнитных колебаний составляют основу:

- a) аппаратов для гальванизации
- b) аппаратов для УВЧ – терапии**
- c) аппаратов для электрофореза

10. К устройствам отображения информации относятся:

- a) самописцы**
- b) источники переменного тока
- c) датчики
- d) усилители

11. Усилитель является одной из основных составных частей:

- a) аппарата УВЧ-терапии
- b) электроэнцефалографа**
- c) аппарата для гальванизации
- d) генератора синусоидальных колебаний

12. Условия усиления электрических сигналов без искажений определяются с помощью:

- a) входной характеристики усилителя
- b) амплитудной и частотной характеристик усилителя**
- c) выходной характеристики усилителя

13. Коэффициент усиления усилителя при изменении частоты электрического сигнала в пределах полосы пропускания:

- a) остаётся постоянным**
- b) уменьшается
- c) увеличивается

14. Одной из основных составных частей электрокардиографа является:

- a) контур пациента
- b) генератор синусоидальных колебаний
- c) электронный усилитель**

15. Длительностью импульса называется:

- a) интервал времени от начала одного импульса до начала следующего импульса
- b) интервал времени от начала импульса до конца этого импульса**
- c) интервал времени, в течение которого напряжение нарастает до максимального значения

- 16. Простейшая функциональная схема прибора медицинской диагностики состоит из последовательности устройств:**
- a) генератор → преобразователь → усилитель
 - b) устройство съёма → электронный усилитель → устройство отображения информации**
 - c) электронный усилитель → датчик → самописец
- 17. При усилении электрических сигналов усилителем:**
- a) не должна изменяться форма усиливаемых сигналов**
 - b) не должна изменяться амплитуда усиливаемых сигналов
 - c) не должна изменяться мощность усиливаемых сигналов
 - d) должно быть изменение частоты усиливаемого сигнала
- 18. При УВЧ – терапии воздействующим на человека фактором является:**
- a) электромагнитные волны
 - b) переменное электрическое поле**
 - c) переменное магнитное поле
 - d) переменный электрический ток
 - e) постоянный электрический ток
- 19. При диатермии воздействующим на человека фактором является:**
- a) электромагнитные волны
 - b) переменное электрическое поле
 - c) переменное магнитное поле
 - d) переменный электрический ток**
 - e) постоянный электрический ток
- 20. При индуктотермии воздействующим на человека фактором является:**
- a) электромагнитные волны
 - b) переменное электрическое поле
 - c) переменное магнитное поле**
 - d) переменный электрический ток
 - e) постоянный электрический ток
- 21. При СМВ и ДМВ – терапии воздействующим на человека фактором является:**
- a) электромагнитные волны**
 - b) переменное электрическое поле
 - c) переменное магнитное поле
 - d) переменный электрический ток
 - e) постоянный электрический ток
- 22. При гальванизации воздействующим на человека фактором является:**
- a) электромагнитные волны
 - b) переменное электрическое поле
 - c) переменное магнитное поле
 - d) переменный электрический ток
 - e) постоянный электрический ток**
- 23. Применение УВЧ – терапии на частотах, принятых в России, эффективно для прогрева:**
- a) диэлектрических тканей организма человека
 - b) проводящих электрический ток тканей организма человека
 - c) слабопроводящих тканей

24. Применение метода диатермии эффективно для прогрева:

- a) слабопроводящих тканей организма человека
- b) проводящих электрический ток тканей организма человека
- c) метод универсален, применяется и в первом, и во втором случаях

25. Применение метода индуктотермии эффективно для прогрева:

- a) диэлектрических тканей организма человека
- b) проводящих электрический ток тканей организма человека
- c) метод универсален, применяется и в первом, и во втором случаях

26. Датчики, в которых под влиянием измеряемой неэлектрической величины происходит изменение одного из его параметров, называются:

- a) активными
- b) пассивными

27. Какой из перечисленных элементов входит в состав генератора синусоидальных колебаний?

- a) электрический вентиль
- b) колебательный контур
- c) электрический фильтр
- d) датчик?

28. Какое физическое явление используется для получения индукционного тока в колебательном контуре?

- a) термоэлектронной эмиссии
- b) электромагнитной индукции
- c) преобразования тепловой энергии в электрическую?

29. Идеальный колебательный контур состоит из:

- a) конденсатора и активного сопротивления
- b) катушки индуктивности и конденсатора
- c) источника тока и катушки индуктивности
- d) активного сопротивления и катушки индуктивности

30. Контур пациента в аппаратах УВЧ - терапии и индуктотермии:

- a) подключен непосредственно к анодной цепи генератора
- b) индуктивно связан с колебательным контуром генератора
- c) включен в цепь смещения триода

Критерии оценивания образовательных достижений для тестовых заданий

Оценка	Коэффициент К (%)	Критерии оценки
Отлично	Свыше 80% правильных ответов	глубокое познание в освоенном материале
Хорошо	Свыше 70% правильных ответов	материал освоен полностью, без существенных ошибок
Удовлетворительно	Свыше 50% правильных ответов	материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях

Неудовлетворительно	Менее 50% правильных ответов	материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня
---------------------	------------------------------	--

7. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные понятия и терминология
2. Что такое биомедицинские сигналы?
3. Какие основные типы сигналов используются в медицинской диагностике?
4. Дайте определение понятию медицинский прибор.
5. Чем отличаются аналоговые и цифровые медицинские устройства?
6. Каковы принципы классификации медицинских приборов?
7. Основы теории электрических цепей и сигналов
8. Опишите основные характеристики электрического сигнала.
9. Перечислите виды преобразований сигналов и укажите область их применения.
10. Назначение и принцип работы усилителей сигналов в медицине.
11. Как работает операционный усилитель в медицинском оборудовании?
12. Расскажите о фильтрации сигналов в медицинской технике.
13. Медицинские датчики и системы измерения
14. Для чего предназначены измерительные электроды и сенсоры?
15. Приведите классификацию датчиков и их применение в медицине.
16. Охарактеризуйте работу пьезодатчиков и фотоэлектрических устройств.
17. Измерение температуры тела пациента: методы и оборудование.
18. Объясните устройство электрокардиографа и методику регистрации ЭКГ.
19. Электрофизиологические исследования
20. Методика регистрации биоэлектрической активности мозга (ЭЭГ).
21. Принцип работы аппарата магнитно-резонансной томографии (МРТ).
22. Оборудование и методика ультразвуковой диагностики (УЗИ).
23. Компьютерная томография: назначение, преимущества и недостатки метода.
24. Методы исследования дыхания пациентов (спирометрия, пульсоксиметрия).
25. Технические аспекты проектирования медицинского оборудования
26. Особенности проектирования аппаратуры для функциональной диагностики.
27. Требования безопасности к медицинским электронным приборам.
28. Современные тенденции развития электроники в медицине.
29. Биосовместимость материалов, используемых в электронных устройствах.
30. Регулирование электромагнитной совместимости медицинского оборудования.
31. Инновационные технологии и современные направления
32. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в медицине.
33. Микроэлектроника и имплантируемые устройства в современной медицине.
34. Использование робототехники в хирургии и реабилитации.
35. Нанотехнологии и перспективы развития электронной медицины.
36. Проблемы и возможности телемедицины и дистанционных технологий мониторинга здоровья.

37. Критерии оценивания на зачете

Шкала оценивания	Показатели
------------------	------------

Зачтено	Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе используется научная терминология. Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное Умеет делать выводы без существенных ошибок Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.
Не зачтено	Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе не используется научная терминология. Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.

Перечень тем для индивидуальных заданий (рефератов)

1. История возникновения и развития медицинской электроники.
2. Классификация и структура современных медицинских диагностических аппаратов.
3. Значение и роль электроники в развитии медицинских наук.
4. Роль биомедицинской инженерии в здравоохранении.
5. Тенденции и инновации в медицинской электронике XXI века.
6. Электрические свойства тканей организма и особенности их измерения.
7. Биопотенциальные сигналы сердца: регистрация и интерпретация.
8. Математическая обработка и цифровая фильтрация биосигналов.
9. Анализ шумов и помех в медико-биологических сигналах.
10. Модели нервно-мышечной передачи и электронные схемы стимуляции мышц.
11. Сенсорные технологии в медицинских исследованиях и диагностике.
12. Типы и конструкции датчиков физиологических показателей.
13. Пьезорезистивные и емкостные датчики давления в медицине.
14. Фотооптические методы анализа крови и газов крови.
15. Термометрия и термометры: классификация и точность измерений.
16. Устройство и работа электрокардиографов нового поколения.
17. Принципы работы и клиническое значение энцефалографов.
18. Ультразвуковая визуализация органов и тканей: современное состояние и перспективы.
19. Диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы с использованием холтеровского мониторинга.

20. Современные аппараты искусственной вентиляции легких: конструкция и эффективность.
21. Современное состояние кардиостимуляторов и дефибрилляторов.
22. Нейростимуляция: достижения и проблемы в создании имплантатов.
23. Нанoeлектроника и её использование в медицинских целях.
24. Бионические протезы конечностей и перспективы их развития.
25. Лазеры и оптоволокно в офтальмологии и хирургии.
26. Автоматизированные системы поддержки принятия решений врачами.
27. Искусственный интеллект и нейронные сети в медицинской практике.
28. Интернет вещей (IoT) и мониторинг состояния пациентов удаленно.
29. Телеврачебные консультации и цифровизация здравоохранения.
30. Электронные медицинские карты и базы данных здоровья населения.

Критерии оценивания выполнения реферата

Оценка	Критерии
Отлично	полностью раскрыта тема реферата; указаны точные названия и определения; правильно сформулированы понятия и категории; проанализированы и сделаны собственные выводы по выбранной теме; использовалась дополнительная литература и иные материалы и др.;
Хорошо	недостаточно полное, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий и категорий и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей литературы и других источников;
Удовлетворительно	реферат отражает общее направление изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей литературы и других источников; неспособность осветить проблематику дисциплины и др.;
Неудовлетворительно	тема реферата не раскрыта; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература:

1. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник: учебник / А.Н. Ремизов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. - 978-5-9704-7498-3. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474983.html> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Медицинская электроника: учебное пособие. 30.05.01 – медицинская биохимия. квалификация выпускника – специалист: учебное пособие. 30.05.01 – медицинская биохимия. квалификация выпускника – специалист / Ставрополь: СКФУ, 2016. - 117 с. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/155309.jpg>

8.2. Дополнительная литература

1. Андросова, Т. А. Медицинская электроника: лабораторный практикум: учебное пособие: учебное пособие / Т. А. Андросова, Е. Е. Юндина. - Ставрополь: СКФУ, 2022. - 124 с. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/386606.jpg> (- Режим доступа: по подписке
2. Основные понятия медицинской электроники. Полупроводниковые приборы. Интегральные микросхемы: учебно-методическое пособие: учебно-методическое пособие / С. В. Протасеня, А. В. Поздняков, А. А. Разинова, Л. М. Макаров. - Санкт-Петербург: СПбГПМУ, 2021. - 44 с. - 978-5-907443-31-0. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/255896.jpg>

8.3 Лицензионное программное обеспечение

	Наименование ПО	Тип лицензии	№ Договора
1	Среда электронного обучения 3KL Moodle, версия 5GB 4.1.3b	Коммерческая	№1756-2 от 20 сентября 2023
2	1С Университет ПРОФ. Ред.2.2.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
3	1С: Университет ПРОФ. Активация возможности обновления конфигурации на 12 мес.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
4	Программное обеспечение «Планы ВПО»	Коммерческая	№2193-24
5	Аппаратно-программный комплекс в составе интерактивного стола и предустановленного программного обеспечения для отображения трехмерного образа человеческого тела. Интерактивный анатомический стол «Пирогов» Модель II	Коммерческая	№1190
6	Защищенный программный комплекс 1С: Предприятие 8.3z	Коммерческая	№ЛМ00-000221
7	1С: Предприятие 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
8	1С: Предприятие 8.3 ПРОФ. Лицензия на сервер.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
9	1С: Бухгалтерия 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000490
10	1С: Зарплата и управление персоналом 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000490
11	MS SQL Server 2019 Standard	Коммерческая не исключительное право	№ЛМ00-000221
12	Система анализа программного и аппаратного ТСIP/IP сетей (сетевой сканер Ревизор Сети версии 3.0)	Коммерческая	№966
13	Единый центр управления Dallas Lock. Максимальное количество сетевых устройств для мониторинга: 3	Коммерческая	№966
14	Неисключительное право на использование Dallas Lock 8.0-K (СЗИ НСД, СКН)	Коммерческая	№966
15	Модуль сбора данных для специального раздела сайта образовательной организации высшего образования	Коммерческая не исключительное право	№2135-23
16	Kaspersky Стандартный Certified Media Pack Russian Edition.	Коммерческая	№297
17	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Educational License	№1190
18	Ревизор сети (версия 3.0), стандартное продление лицензии на 1 год	Коммерческая	№1190
19	Ревизор сети (версия 3.0) 5 IP, право на использование дополнительного IP адреса к лицензии на 1 год	Коммерческая	№1190

20	Неисключительное право на использование Dallas Lock 8.0-K (СЗИ НСД, СКН)	Коммерческая	№1190
21	Dallas Lock 8.0-K с модулем «Межсетевой экран». Право на использование (СЗИ НСД, СКН, МЭ)	Коммерческая	№3D-24
22	Лицензия на использование программы RedCheck Professional для localhost на 3 года	Коммерческая	№393853
23	Медиа-комплект для сертифицированной версии средства анализа защищенности RedCheck	Коммерческая	№393853
24	Kaspersky Certified Media Pack Customized	Коммерческая	№393853
25	ФИКС (версия 2.0.2), программа фиксации и контроля исходного состояния программного комплекса для ОС семейства Windows. Лицензия (право на использование) на 1 год	Коммерческая	№393853
26	TERRIER (версия 3.0) Программа поиска и гарантированного уничтожения информации на дисках. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
27	Передача неисключительных прав на использование ПО ViPNet Client for Windows 4.x (KC2). Сеть 2458	Коммерческая	№393853
28	Ревизор 1 XP Средство создания модели системы разграничения доступа. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
29	Ревизор 2 XP Программа контроля полномочий к информационным ресурсам. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
30	Агент инвентаризации. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
31	Libre Office	Бесплатная, GNU General Public License	
32	GIMP	Бесплатная, GNU General Public License	
33	Mozilla Thunderbird	Mozilla Public License	
34	7-Zip	Бесплатная, GNU General Public License	
35	Google Chrome	GPL	
36	Ubuntu	GPL	
37	VLC media player	LGPLv2.1+	

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российское образование. Федеральный образовательный портал – Режим доступа:
2. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>
3. Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gnpbu.ru>
4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа:
5. П
6. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации: <http://www.cbr.ru>.

7. Интернет-ресурс по экономике: <http://www.economicus.ru/>. Официальный сайт Министерства финансов России: <https://www.minfin.ru/ru/>
8. Химик: <https://www.xumuk.ru/>.
9. Биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии:

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-правовой сервер «Гарант» <http://www.garant.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория 8 для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных аттестаций. 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, б-р Мира, д 25	1. Учебная мебель: -Комплект учебной мебели: стол на два посадочных места (40 шт.); -стул ученический (80 шт.); -стол преподавателя (1 шт.); -кресло преподавателя (1 шт.); -доска аудиторная; 2. Технические средства обучения: -набор демонстрационного оборудования: - мультимедиа-проектор-(1 шт.); - компьютер (ноутбук) с подключением к сети «Интернет» и доступам к ЭИОС ВУЗа; -учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации
Учебная аудитория 13 для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточных аттестаций 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, ул. Чкалова, д 67	Учебная аудитория № 9, для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточных аттестаций 1. Учебная мебель: - Комплект учебной мебели: стол на два посадочных места (15 шт.); -стул ученический (30 шт.); -стол преподавателя (1 шт.); -кресло преподавателя (1 шт.); -доска классная; 2. Технические средства обучения: -набор демонстрационного оборудования: - мультимедиа-проектор-(1 шт.); -компьютер (ноутбук) с подключением к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС ВУЗа; -учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; -набор мультимедийных презентаций. 3. Стол металлический лабораторный -1шт.; - Шкаф металлический лабораторный -1 шт.; - Стеллаж двухсторонний – 4 шт.; - Оптическая скамья, оснащенная осветителем, экраном, двумя линзами (собирающей и рассеивающей) – 1 шт.; - Измерительная лента – 1 шт.; - Осциллограф учебный – 1шт.; - Учебно-наглядные пособия — презентации, таблицы, плакаты по различным разделам

	дисциплины; - Лабораторное оборудование — калориметры, набор пружин, штативы, электронные весы, рефрактометр, поляриметры, гониометры и набор дифракционных решёток к ним; - Инструменты для практических занятий — пинцеты, препаровальные иглы, ножницы, скальпели. - Барометр Анероид – 2 шт.; - Флакон д/дистиллированной воды – 1 шт.; - Плитка электрическая – 1 шт.; - Микроамперметр – 1 шт.; - Выпрямитель питания 9 Вольт – 4 шт.; - Соединительные провода – 30 шт.; - Штатив с лапкой-держателем – 8 шт. - Весы электронные -10 шт.; - Секундомер -15 шт.
Учебная аудитория № 9 Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭИОС вуза 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, ул Чкалова, д 67	комплекты учебной мебели; компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС вуза;

10.ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и

другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году

Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году

Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году

Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году

Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)