

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра медицинской биофизики

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.07 Физика, биофизика**

для студентов 1 курса,

специальность

32.05.01 Медико-профилактическое дело

форма обучения

очная

Трудоемкость, зачетные единицы/часы	<i>4 з.е./144 ч.</i>
в том числе:	
контактная работа	<i>70 ч.</i>
самостоятельная работа	<i>74 ч.</i>
Промежуточная аттестация, форма/семестр	<i>зачет/1 семестр</i>

Тверь, 2024

I Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 15 июня 2017 г. № 552) по направлению подготовки (специальности) 32.05.01 Медико-профилактическое дело, с учётом рекомендаций основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования.

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие у обучающихся системных знаний и навыков о физических принципах, механизмах и моделях функционирования биологических систем, необходимых для применения физических законов к решению медико-биологических задач; формирование у обучающихся системных знаний о физических свойствах и процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе человеческом организме, необходимых как для решения медико-биологических задач, так и для непосредственного формирования специалиста медико-профилактического дела.

Задачами освоения дисциплины являются:

- проведение сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения различных возрастно-половых групп, характеризующих состояние их здоровья;
 - анализ научной литературы и официальных статистических обзоров;
- участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов;
- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Умеет выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезу, предполагать конечный результат	Знать: <ul style="list-style-type: none">• основные понятия теории вероятностей и математической статистики; Уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять компьютеры для исследования физических процессов с использованием моделей.
	УК-1.5 Умеет применять системный подход для решения задач в профессиональной области	Знать: <ul style="list-style-type: none">• основные физико-механические свойства материалов;• характеристики физических факторов (лечебных, климатических, производственных), оказывающих воздействие на организм, биофизические механизмы такого воздействия• назначение и основы устройства физиотерапевтической и диагностической аппаратуры. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• определять точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности по выборке• производить основные физические измерения, обрабатывать результаты измерений и использовать для этого вычислительные средства;• работать на медицинской аппаратуре,

ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов	ОПК-3.1 Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач	представленной в лабораторном практикуме. Знать: • технику безопасности при работе с аппаратурой и основные вопросы охраны труда. Уметь: • решать медико-биологические задачи с применением вероятностных методов, • определять точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности по выборке • применять компьютеры для исследования физических процессов с использованием моделей. • проводить лабораторные и инструментальные обследования
	ОПК-3.2 Умеет	Знать: • основные понятия теории вероятностей и математической статистики; • технику безопасности при работе с аппаратурой и основные вопросы охраны труда. Уметь: • интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физика, биофизика» входит в Обязательную часть Блока 1 ОПОП специалитета.

Уровень начальной подготовки обучающегося для успешного освоения дисциплины основывается на программе средней школы по информатике и математике.

Освоение дисциплины «Физика, биофизика» является необходимой базой для успешного изучения следующих дисциплин: общая гигиена, гигиена труда, гигиена питания, гигиена детей и подростков, коммунальная гигиена, военная гигиена, радиационная гигиена.

4. Объём дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа, в том числе 70 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и 74 часа самостоятельной работы обучающихся.

5. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, традиционная лекция, практические занятия с решением задач, лабораторные работы, работа с математической компьютерной программой, участие в научно-практических конференциях, учебно-исследовательская работа студентов, подготовка и защита рефератов, использование компьютерных математических моделей.

Элементы, входящие в самостоятельную работу студента: подготовка к семинарским и практическим занятиям, написание рефератов, работа с Интернет-ресурсами, работа с компьютерными кафедральными программами, самостоятельное освоение разделов –

«Активный и пассивный транспорт», «Магнитное поле», «Тепловое излучение тел»
«Квантовая оптика».

6. Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – во II семестре проводится зачёт с использованием балльно-накопительной системы.

III. Учебная программа дисциплины

1. Содержание дисциплины

Раздел 1 Теория вероятности и медицинская статистика

1.1 Теория вероятностей

Элементы теории вероятностей. Случайное событие. Вероятность случайного события. Отношения между событиями. Алгебра событий. Вероятность суммы и произведения событий. Случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, и их характеристики. Нормальный закон распределения. Системы случайных величин

1.2 Элементы математической статистики

Математическая статистика. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативность выборки. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон. Гистограмма. Оценки характеристик распределения по данным выборки. Точечные оценки параметров распределения. Генеральная средняя и выборочная средняя. Генеральная дисперсия

Доверительный интервал и доверительная вероятность. Нахождение границ доверительного интервала для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины по данным выборки малого объема. Распределение Стьюдента.

1.3 Корреляционный и регрессионный анализ

Функциональная корреляционная зависимости. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Уравнение линейной регрессии.

Раздел 2 Основы биологической физики

2.1 Механика. Акустика

Течение и свойства жидкостей. Вязкость жидкости. Течение вязкой жидкости по трубам. Методы определения вязкости жидкостей. Виды течения жидкостей. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Колебания.

Виды колебаний: свободные (затухающие и незатухающие), вынужденные и автоколебания. Уравнения колебаний. Сложное колебание и его гармонический спектр. Механические волны. Эффект Доплера. Ударные волны. Звук. Ультразвук. Инфразвук. Физические характеристики звука и их связь с характеристиками слухового ощущения, аудиометрия, звуковые методы исследования, применяемые в клинике. Воздействие ультразвука на биологические ткани и особенности его распространения в них; ультразвуковые методы исследования. Инфразвук и его действие на человека.

2.2 Процессы переноса в биологических системах. Гемодинамика

Основные закономерности течения вязких жидкостей применительно к основным компонентам крови. Физические основы клинического метода измерения давления крови (Короткова). Приборы для измерения давления крови и скорости кровотока.

2.3 Биоэлектrogenез. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды. Электромагнитные колебания и волны

Активный и пассивный транспорт. Разновидности пассивного переноса молекул и ионов через мембраны. Активный транспорт. Биоэлектрические потенциалы. Представление об эквивалентном электрическом генераторе органов и тканей. Физические основы электрографии тканей и органов. Электропроводимость биологических тканей. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Переменный ток. Импеданс тканей организма. Высокочастотные электрические поля и токи. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием высокочастотного тока (дарсонвализация и электрохирургия), переменного магнитного поля высокой и ультравы-

сокой частоты(индуктотермия), электрического поля ультравысокой частоты (индуктотермия), электрического поля ультравысокой частоты (УВЧ-терапия), электромагнитных волн сверхвысокочастотного (микроволновая терапия и ДЦВ-терапия) и крайне высокочастотного диапазонов (КВЧ-терапия). Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Магнитодиагностика. Понятие о магнитобиологии и биомагнетизме.

2.4 Медицинская аппаратура

Физические основы диагностических методов исследования. Реография, ЭКГ. Физические основы применения физиотерапевтических аппаратов «Тонус», «Амплипульс», «Искра», «Электросон», «Поток» и т.д. Классификация медицинской техники, способы обеспечения безопасности и надёжности медицинской аппаратуры.

2.5 Оптика. Физика атомов и молекул

Элементы геометрической оптики. Интерференция света. Дифракция. Понятие о голографии. Поляризация света. Специальные приёмы микроскопии. Тепловое излучение тел. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения и их применение в медицине. Квантовая оптика. Рассеяние, поглощение света. Люминесценция. Основные свойства лазерного излучения. Применение лазеров.

2.6 Ионизирующее излучение. Дозиметрия

Виды ионизирующего излучения. Рентгеновское излучение. Радиоактивный распад. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Детекторы ионизирующего излучения. Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм. Физические основы применения ионизирующих излучений в медицине. Дозиметрия ионизирующего излучения.

2. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций*

Коды (номера) модулей (разделов) дисциплины и тем	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Итого часов	Формируемые компетенции	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	лекции	лабораторные практикумы	практические занятия,	экзамен/зачет						
Раздел 1 Теория вероятности и медицинская статистика	4		12		16	24	40	УК-1 ОПК-3		
1.1	2		4		6	8	14	X	Л, РД	Пр
1.2	1		4		5	8	13	X	Л, МГ, РД	Пр
1.3	1		4		5	8	13	X	Л, МГ, РД	Пр, КР
Раздел 2 Основы биологической физики	12	16	26		54	30	84	УК-1 ОПК-3		
2.1	2		4		6	5	11			
2.2	2	4	4		10	5	15	X	ЛВ, УФ, РД, УИРС	Пр, Т, С, ЗС
2.3	2	4	4		10	5	15	X	ЛВ, УФ, РД, УИРС	Пр, Т, С
2.4	2	4	4		10	5	15	X	ЛВ, УФ, РД, УИРС	Пр, Т, С
2.5	2	4	4		10	5	15	X	ЛВ, РД, МГ, УИРС	Пр, Т, С, ЗС
2.6	2		6		8	5	13	X	ЛВ, РД, МГ, УИРС	Пр, Т, С
Зачёт						10	10			Пр, Т, С
ИТОГО:	16	16	38		70	74	144			

Список сокращений: традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), участие в научно-практических конференциях (НПК), УФ – учебный видеофильм, РД – регламентированная дискуссия, МГ – метод малых групп; Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа.

**IV. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций
(Приложение № 1)**

Примеры заданий в тестовой форме

1. Формула классического определения вероятности случайного события А (n-общее число исходов, m-число благоприятных исходов для события А).

1) $P(A) = \frac{n}{m}$

2) $P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_i}{n} P(A) = \frac{m}{n}$

3) $P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_i}{n}$

2. События называют совместными, если:

- 1) наступление одного из событий в одном опыте не исключает появление другого
- 2) наступление одного из них в одном опыте обязательно сопровождается наступлением другого
- 3) в условиях опыта произойдут только эти события и никакие другие
- 4) если события не могут произойти одновременно в условиях данного опыта

3. События называют единственно возможными:

- 1) если в условиях данного опыта произойдут только эти события и никакие другие
- 2) если наступление одного из событий в одном опыте исключает появление другого
- 3) если события не могут произойти одновременно в условиях данного опыта
- 4) наступление одного из событий в одном опыте не исключает появления другого

4. Статистическая вероятность события численно равна (n-общее число исходов, m-число исходов для события А):

1) $P(A) = \frac{n}{m}$

2) $P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_i}{n}$

3) $P(A) = \frac{m}{n}$

4) $P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_i}{n}$

5. Суммой двух событий А и В является событие С, которое заключается:

- 1) в появлении либо события А, либо события В
- 2) в одновременном появлении событий А и В
- 3) в исключении события А и события В
- 4) в неоявлении события А и появлении события В

6. Произведением двух событий А и В является событие С, которое заключается:

- 1) в исключении события А и события В
- 2) в появлении либо события А, либо события В
- 3) в одновременном появлении событий А и В
- 4) в неоявлении события А и появлении события В

7. Вероятность суммы двух совместимых событий равна:

- 1) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ и } B)$
- 2) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) + P(A \text{ и } B)$
- 3) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B)$
- 4) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) * P(B/A)$

8. Вероятность суммы двух несовместимых событий равна:

- 1) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) - P(A) * P(B)$
- 2) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) + P(A) * P(B)$
- 3) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B)$
- 4) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) * P(B/A)$

9. Вероятность произведения двух независимых событий равна:

- 1) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$
- 2) $P(A \cup B) = P(A) + P(B) \cdot P(B/A)$
- 3) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(B/A)$
- 4) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) - P(AB)$

10. Вероятность произведения двух зависимых событий равна:

- 1) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$
- 2) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B/A)$
- 3) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(B/A)$
- 4) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) - P(AB)$

11. Дисперсия характеризует:

- 1) наименьшее значение случайной величины
- 2) среднее значение случайной величины
- 3) степень рассеяния случайной величины относительно её математического ожидания
- 4) степень рассеяния случайной величины относительно её моды

12. Дисперсия дискретной случайной величины рассчитывается по формуле:

- 1) $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx$
- 2) $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} (x - A)^2 f(x) dx$
- 3) $D(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_i A_j f_{ij}$
- 4) $D(x) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot F_i$

13. Дисперсия непрерывной случайной величины рассчитывается по формуле:

- 1) $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx$
- 2) $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} (x - A)^2 f(x) dx$
- 3) $D(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_i A_j f_{ij}$
- 4) $D(x) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot F_i$

14. Дискретная случайная величина не подчиняется:

- 1) распределению Пуассона
- 2) нормальному распределению
- 3) биномиальному распределению
- 4) распределению Бернулли

15. Математическим ожиданием случайной величины называется:

- 1) сумма произведений всех возможных значений случайной величины на соответствующие им вероятности
- 2) корень квадратный из дисперсии
- 3) совокупность всех значений этой величины с соответствующими вероятностями
- 4) сумма квадрата произведений всех возможных значений случайной величины на соответствующие им вероятности

Эталоны правильных ответов к заданиям в тестовой форме

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3)	1)	1)	2)	1)	2)	1)	3)	1)	3)

11	12	13	14	15					
3)	3)	2)	2)	1)					

Критерии оценки тестового контроля:

- 70% и менее заданий - «неудовлетворительно»
- 71-80% заданий – «удовлетворительно»
- 81-90% заданий – «хорошо»
- 91-100% заданий – «отлично»

Примеры контрольных вопросов для собеседования/письменного контроля знаний

- 1) Какие процессы происходят в биологических тканях при пропускании постоянного тока?
- 2) Что происходит в тканях организма при лечебном электрофорезе?
- 3) Какие функции выполняет аппарат для гальванизации при проведении лечебной процедуры?
- 4) Что такое сила тока, плотность тока ?
- 5) Что такое подвижность иона и от чего она зависит?
- 6) Что такое гальванизация?
- 7) Что такое электрофорез?
- 8) Можно ли для лечебного электрофореза пропускать через пациента переменный ток? Почему?
- 9) Почему при гальванизации под электроды подкладывают прокладки, смоченные изотоническим раствором?
- 10) Что такое изотонический раствор?
- 11) Куда помещают лекарственные вещества при лечебном электрофорезе?
- 12) Какого характера ожог кожи наблюдается при гальванизации, если под электроды не поместить прокладки, смоченные изотоническим раствором?
- 13) Из-под электродов какого знака вводятся ионы металлов при лечебном электрофорезе? Из-под электродов какого знака вводятся кислотные радикалы и другие отрицательные ионы при лечебном электрофорезе?
- 14) От чего зависит время проведения процедуры лечебного электрофореза?
- 15) От чего зависит скорость иона при его движении в тканях?

Критерии оценки при собеседовании/письменном контроле знаний

5 баллов – студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

4 балла – студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые потом быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;

3 балла – студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

0 баллов – студент отказывается от ответа или демонстрирует незнание теоретических основ предмета, несформированные навыки анализа явлений и процессов, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

Примеры ситуационных задач

Ситуационная задача 1

1) Подвижность ионов кальция в водном растворе равна $6,2 \cdot 10^{-8} \frac{м^2}{В \cdot с}$. Определить скорость установившегося движения ионов в поле напряженностью 300 В/м.

2) Глубина проникновения ионов кальция в биоткани при процедуре электрофореза, длившейся 10 мин, оказалась равной 1,2 см. Найти скорость ионов.

3) Определить подвижность ионов по результатам проведенных опытов, если напряжение между электродами, расположенными на расстоянии 12 см, равно 36 В, а ионы переместились на 1 см за 20 минут?

4) Подвижность ионов натрия в водном растворе при $25^{\circ}С$ равна $5,2 \cdot 10^{-8} \frac{м^2}{В \cdot с}$, а ионов хлора выше в 1,5 раза. Найти подвижность ионов хлора.

Эталон ответа:

1) 0,02 мм/с.

2) 0,02 мм/с

3) $2,8 \cdot 10^{-8} \frac{м^2}{В \cdot с}$

Ситуационная задача 2

Из 530 пациентов, посетивших стоматологическую клинику, имели заболевание кариесом 315 человек. Какова относительная частота прихода больных с кариесом?

Ситуационная задача 3

В беспроигрышной лотерее разыгрывается 150 денежных и некоторое количество вещевых выигрышей. Вероятность денежного выигрыша равна 0,6. Какова вероятность вещевого выигрыша? Каково количество вещевых выигрышей?

Ситуационная задача 4

Вероятность заболевания при эпидемии данной болезни равна 0,25. Каково приближенное количество людей не заболевает в городе, где проживает 100 000 жителей?

Ситуационная задача 5

В больницу, имеющую пять отделений, поступают больные. Вероятности поступления больного в соответствующие отделения равны: 0,1; 0,3; 0,2; 0,1; 0,3. Для больных, поступающих в первое и третье отделения необходим обезболивающий препарат. Какое количество больных надо обеспечить этим препаратом, если в месяц в больницу поступают в среднем 600 больных?

Ситуационная задача 6

Вероятность инфекционного заболевания при эпидемии равна 0,6. Вероятность того, что заболевшему понадобится срочная помощь, равна 0,2. Сколько людей надо обеспечить срочной помощью в городе с населением 100 000 человек при эпидемии?

Эталоны ответов:

2. 0,5

3. 0,4; 60

4. 75000

5. 180

6. 12000

Критерии оценки при решении ситуационных задач

0 баллов - студент неправильно, решает задачу, допуская грубые арифметические ошибки; не описан ход решения задачи.

1 балл – студент решает задачу, допуская значительные арифметические ошибки; не описан ход решения задачи.

2 балла – студент правильно, аккуратно и оперативно решает задачу, допуская значительные арифметические ошибки; описан ход решения задачи.

3 балла – студент правильно, аккуратно и оперативно решает задачу, не допуская ошибок; или допуская незначительные арифметические ошибки; описан ход решения задачи.

Примерные темы рефератов:

1. Классификация медицинской техники
2. Способы обеспечения безопасности и надёжности медицинской аппаратуры.
3. Основные свойства лазерного излучения. Применение лазеров.
4. Рентгеновское излучение.
5. Физические основы применения ионизирующих излучений в медицине.

Критерии оценки реферата

5 баллов - выполнены все требования к содержанию и оформлению реферата;

4 балла - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты (имеются неточности в изложении материала; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении);

3 балла - имеются существенные отступления от требований к реферированию (тема раскрыта лишь частично; отсутствует логическая последовательность в суждениях; допущены ошибки в оформлении реферата);

0 баллов - требования к реферату не выполнены: тема не раскрыта, правила оформления не соблюдены.

Примеры практических навыков

1. Определять вероятность наступления события
2. Осуществлять статистическую обработку данных.
3. Давать оценку результатов статистического исследования.
4. Пользоваться термометрами, гигрометрами, барометрами и другими приборами.
5. Измерять физические величины
6. Использовать штангенциркуль
7. Использовать аудиометр, аудиотестер, рефрактометр, торсионные весы, аппарат для гальванизации и электрофореза.

Критерии оценки практических навыков

5 баллов – студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.

4 балла – студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов.

3 балла – студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов.

0 баллов - студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (зачет)

Промежуточная аттестация проводится в виде 3-этапного зачета, включающего проверку практических навыков, решения тестовых заданий (60 тестов в течение 60 минут), выполнения контрольного задания.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а). Основная литература:

1. Медицинская информатика : учебник / Т. В. Зарубина [и др.] ; под общ. ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018 - 512 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-4573-0. - Текст : непосредственный
2. Антонов, В. Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-2401-8. - Текст: непосредственный

б). Дополнительная литература:

1. Федорова, В. Н. Физика : учебник / Федорова В. Н. , Фаустов Е. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1983-0. - Текст : непосредственный
2. Основы высшей математики и математической статистики : учебник для вузов : - 2-е изд., испр. / , И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, А. Е. Капulyцевич . – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007 . – 423 с.
3. Демидова А.А., Омельченко В.П. Математика: Компьютерные технологии в медицине. М. Феникс, 2008, 588 с.
4. Омельченко, Виталий Петрович Математика : компьютерные технологии в медицине : учебник / Виталий Петрович Омельченко, Александра Александровна Демидова . – Ростов н/Д : Феникс, 2008 . – 588 с.
5. Антонов, Валерий Федорович Физика и биофизика для студентов медицинских вузов : учебник / Валерий Федорович Антонов, Елена Карловна Козлова, Александр Михайлович Черныш . – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010 . – 477 с.
6. Павлушков И.В. Основы высшей математики и статистики. М. Гэотар, 2008, 424 с.
7. Баврин И.И. Краткий курс высшей математики для химико-биологических и медицинских специальностей М.: Академия, 2010. – 616 с

2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Физика, математика, Модуль «Математика», Методические указания к выполнению лабораторного практикума для студентов, обучающихся по специальностям «Стоматология» / Туровцев В.В., Богданов Ю.В., Бахтилов В.И., Корпусов О.М., Залетов А.Б., Гординская Е.Н., Крючкова Е.В.
2. Физика, математика, Модуль «Физика», Методические указания к выполнению лабораторного практикума для студентов, обучающихся по специальностям «Стоматология» / Туровцев В.В., Богданов Ю.В., Бахтилов В.И., Корпусов О.М., Залетов А.Б., Гординская Е.Н., Крючкова Е.В.

3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

Клинические рекомендации: <http://cr.rosminzdrav.ru/>;

Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений (www.informuo.ru);

Университетская библиотека on-line (www.biblioclub.ru);

Информационно-поисковая база Medline ([http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed));
База данных POLPRED (www.polpred.com);
Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова // <http://www.emll.ru/newlib/>;
Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;
Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // <https://minzdrav.gov.ru/>;
Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>;

4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

4.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Office 2016:
 - Access 2016;
 - Excel 2016;
 - Outlook 2016;
 - PowerPoint 2016;
 - Word 2016;
 - Publisher 2016;
 - OneNote 2016.
2. Программное обеспечение для тестирования обучающихся SUNRAV TestOffice-Pro
3. Система дистанционного обучения Moodle
4. Платформа Microsoft Teams

4.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (www.studmedlib.ru);
2. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека [Электронный ресурс]. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. – Режим доступа: www.geotar.ru;
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. Приложение № 2

VI. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Приложение № 3

VII. Научно-исследовательская работа студента

Научно-исследовательская работа студентов представлена: реферативной работой; проведением научных исследований с последующим выступлением на итоговых научных студенческих конференциях в Твери и в других городах России; публикацией в сборниках студенческих работ; кафедральных изданиях и Верхневолжском медицинском журнале.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины Представлены в Приложении № 4