

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ–
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора института

_____ М.В. Черников

«31» августа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

Для специальности: *31.05.01 Лечебное дело*
(уровень специалитета)

Квалификация выпускника: *врач-лечебник*

Кафедра: *физики и математики*

Курс – 1

Семестр – 1

Форма обучения – очная

Лекции – 21 час

Лабораторные занятия – 51 час

Самостоятельная работа – 36 часов

Промежуточная аттестация: *зачет* – 1 семестр

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 часов)

Пятигорск, 2020

Рабочая программа дисциплины «Физика, математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2016 г. № 95)

Разработчики программы: зав. кафедрой физики и математики Казуб В.Т., доцент кафедры физики и математики Кошкарова А.Г., старший преподаватель кафедры физики и математики Соловьева Е.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и математики протокол №1 от «28» августа 2020 г.

Зав. кафедрой физики и математики _____ Казуб В.Т.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией естественно-научного цикла протокол №1 от «31» августа 2020 г.

Председатель УМК, д.-р. биол. наук, профессор _____ Доркина В.Г.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Заведующая библиотекой _____ Глущенко Л.Ф.

Внешняя рецензия зав. кафедрой математики, информатики филиала ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт» в г. Ессентуки, канд. физ.-мат. наук, доцента А.Б. Чебоксарова
«__» _____ 2020 г.

Декан медицинского факультета _____ Игнатиади О.Н.

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии протокол №1 от 31 августа 2020 г.

Председатель ЦМК _____ Черников М.В.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета протокол №1 от 31 августа 2020 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины: формирование у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, необходимых, как для обучения другим учебным дисциплинам, так и для непосредственного формирования специалиста по лечебному делу
1.2	Задачи дисциплины: <ul style="list-style-type: none">– формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;– выработка у студентов методологической направленности, существенной для решения проблем доказательной медицины;– формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;– в освоении студентами математических методов решения интеллектуальных задач, направленных на сохранение здоровья населения с учетом факторов неблагоприятного воздействия среды обитания;– формирование у студентов экологического подхода при решении различных медико-биологических и социальных проблем;– обучение студентов технике безопасности при работе с медицинским оборудованием

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Б1.Б.10		базовая часть
2.1	Перечень дисциплин и/или практик, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины	
	Дисциплина базируется на знаниях, умениях и опыте деятельности, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин и/или практик: <ul style="list-style-type: none">- алгебра и начала анализа- физика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:	
	<ul style="list-style-type: none">- биохимия- микробиология, вирусология- иммунология- эпидемиология- гигиена	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-7 – готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: <ul style="list-style-type: none">– основы применения физических факторов для диагностики и лечения: ультразвук, звук, электромагнитные волны, радионуклиды, ионизирующие излучения;– физические параметры, характеризующие функциональное состояние органов и тканей: механические, электрические, электромагнитные, оптические;– физические явления и процессы, лежащие в основе жизнедеятельности организма и их характеристики;– правила техники безопасности при работе с физическими приборами
-----	---

3.2	Уметь:
	– измерять физические параметры и оценивать физические свойства – биологических объектов с помощью механических, электрических и оптических методов; – осуществлять математическую обработку результатов измерений; – самостоятельно работать с литературой
3.3	Иметь навык (опыт деятельности):
	– пользования измерительными приборами, вычислительными средствами, статистической обработки результатов, основами техники безопасности при работе с аппаратурой

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов/ЗЕ	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	21	21
Практические (лабораторные) занятия	51	51
Семинары	-	-
Самостоятельная работа	36	36
Промежуточная аттестация (зачет)		
Общая трудоемкость:		
часы	108	108
ЗЕ	3	3

4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Основы математического анализа				
1.1	Основы математического анализа/Лек/	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
1.2	Производная и дифференциал функции. Производная сложной функции /Лаб/	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
1.3	Функция двух переменных. Вычисление частных производных /Лаб /	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
1.4	Применение дифференциального исчисления для решения прикладных задач /СР/	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
1.5	Неопределенный интеграл, методы вычисления /Лаб/	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
1.6	Применение интегрального исчисления для решения прикладных задач /СР/	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
Раздел 2. Погрешности измерений				
2.1	Погрешности измерений /Лек/	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
2.2	Оценка погрешностей измерений/Лаб/	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2,

				Л2.1, Л3.1
2.3	Подготовка к контрольной работе /СР/	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
2.4	Контрольная работа по математике /Лаб/	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
Раздел 3. Основы механики				
3.1	Основные законы механики /Лек/	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
3.2	Основы техники безопасности / Лаб /	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
3.3	Колебания и волны. Акустика. Ультразвук /Лек/	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
3.4	Физические основы применения ультразвук в медицине /СР/	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
3.5	Метрология. Измерение линейных и угловых величин /Лаб/	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
Раздел 4. Биореология и гемодинамика				
4.1	Гемодинамика. Основные понятия механики жидкостей. /Лек/	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
4.2	Определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва капель /Лаб/	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
4.3	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса / Лаб /	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
4.4	Виды деформаций. Механические свойства тканей организма. /Лек/	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
4.5	Определение модуля упругости / Лаб /	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
4.6	Биофизика мышечных сокращений /СР/	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
Раздел 5. Электричество и магнетизм				
5.1	Электричество и магнетизм. Электрокардиография. /Лек/	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
5.2	Дисперсия электропроводности живой ткани / Лаб/	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
5.3	Магнитные свойства тканей и окружающей среды /СР/	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
Раздел 6. Основы медицинской электроники				
6.1	Основы медицинской электроники. /Лек/	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
6.2	Основы кардиографии / Лаб /	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
	Лазеры и их применение в медицине /СР/	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
Раздел 7. Оптика. Оптические методы исследований				
7.1	Геометрическая и волновая оптика. /Лек/	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1

7.2	Определение концентрации растворов оптически активных веществ методом поляриметрии / Лаб /	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
7.3	Определение концентрации растворов методом рефрактометрии / Лаб /	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
7.4	Оптические методы исследований. /Лек/	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
7.5	Определение размеров малых тел с помощью микроскопа / Лаб /	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
7.6	Определение концентрации раствора с помощью колориметра концентрационного / Лаб /	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
7.7	Люминесцентная микроскопия. Лазеры и их применение в медицине /СР/	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
Раздел 8. Ионизирующие излучения, радиоактивность				
8.1	Ионизирующие излучения. Радиоактивность. /Лек/	1	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
8.2	Радиометрия / Лаб /	3	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1
8.3	Применение рентгеновского излучения в медицине Рентгеновская компьютерная томография /СР/	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1

4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела
1.	Основы математического анализа	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции. Физический и геометрический смысл производной. Производные сложных функций. Дифференциал функции. Свойства дифференциала. Определение неопределенного и определенного интеграла. Правила интегрирования и свойства интеграл. Применение дифференциального и интегрального исчисления для решения прикладных задач.
2.	Погрешности измерений	Прямые измерения. Истинная погрешность измеряемой величины. Абсолютная и относительная погрешность измеряемой величины. Систематические, случайные, приборные. Грубые погрешности и промахи. Оценки погрешностей косвенных измерений.
3.	Основы механики	Кинематика материальной точки. Уравнения движения. Основные законы динамики. Законы сохранения в механике. Работа и энергия. Гармонические колебания. Автоколебания. Уравнение механических волн. Поток энергии волн. Природа звука. Тоны и шумы. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Особенности распространения УЗ биологических средах. Физические основы применения ультразвука в медицине.
4.	Биореология	и Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли.

	гемодинамика	Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Методы определения вязкости жидкости. Физические основы гемодинамики. Течение вязкой жидкости в цилиндрических трубах. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Распределение скоростей и давлений крови в различных отделах сосудистой системы. Поверхностное натяжение жидкостей. Методы определения поверхностного натяжения жидкостей. Формула Жюрена. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Основные понятия биореологии. Закон Гука. Виды деформаций твердых тел. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани. Механические свойства тканей кровеносных сосудов. Моделирование механических свойств тканей.
5.	Электричество и магнетизм	Электрическое поле и его характеристики. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Законы постоянного тока. Работа и мощность тока. Магнитное поле. Сила Ампера, сила Лоренца. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды. Эквивалентные электрические схемы живых тканей. Электрокардиография. Прохождение тока через ткани организма. Импеданс тканей организма. Физические основы реографии.
6.	Основы медицинской электроники	Основные понятия медицинской электроники. Безопасность и надежность медицинской аппаратуры. Основные характеристики импульсных сигналов, применяемых в низкочастотных медицинских аппаратах. Требования к медицинской электронике.
7.	Оптика. Оптические методы исследований	Геометрическая оптика. Волновая оптика. Дифракционная решетка. Поляризация света. Взаимодействие света с веществом. Фотоэффект. Рассеяние света. Поглощение света. Оптический микроскоп и специальные методы оптической микроскопии. Медицинская рефрактометрия, концентрационная колориметрия, поляри-метрия, нефелометрия и спектроскопия. Люминесценция. Люминесцентная микроскопия. Лазеры и их применение в медицине.
8.	Ионизирующие излучения, радиоактивность	Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгеновская компьютерная томография. Закон радиоактивного распада. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Дозиметрия ионизирующего излучения. Защита от ионизирующего излучения.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. По учебному плану на занятия в интерактивной форме отводится 4 часа.

В процессе изучения дисциплины активно используются и реализуются на учебных занятиях следующие образовательные технологии: лекция-визуализация, проблемная лекция, тренинг, активизация творческой деятельности, регламентированная дискуссия, метод малых групп, использование компьютерных обучающих программ, участие в научно-практических конференциях, учебно-исследовательская работа студента, подготовка письменных аналитических работ, подготовка и защита рефератов, проектная технология, освоение определённых разделов теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям и др.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Вопросы и задания для текущего контроля успеваемости

Примеры тестовых заданий

1. ДИФФЕРЕНЦИАЛОМ ВТОРОГО ПОРЯДКА ФУНКЦИИ $y = f(x)$ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) дифференциал аргумента $df = dx$
- 2) произведение производной второго порядка функции на удвоенный дифференциал независимого аргумента $d^2 f = f''(x)dx^2$
- 3) произведение производной функции на дифференциал независимого аргумента $df = f'(x)dx$
- 4) вторая производная функции $df = f''(x)$

2. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ ОТ ФУНКЦИИ $F(x)$ ЭТО

- 1) дифференциал функции
- 2) множество всех первообразных функций $F(x)+C$ для $f(x)$ или $f(x)dx$ и обозначается $\int f(x)dx = F(x) + C$
- 3) число, равное разности первообразных в верхнем и нижнем пределах интегрирования
- 4) множество всех производных функций $f(x)$ или $f(x)dx$

3. УРАВНЕНИЕ ВИДА $F = -\eta \frac{dv}{dx} \Delta S$ НАЗЫВАЕТСЯ УРАВНЕНИЕМ

- 1) Стокса
- 2) Фурье
- 3) Ньютона
- 4) Фика

4. ЗАКОН ОТРАЖЕНИЯ МОЖНО ВЫРАЗИТЬ КАК

- 1) $\frac{\alpha}{\beta} = \gamma$
- 2) $\alpha = \beta = \gamma$
- 3) $\alpha = \beta$

4) $\alpha - \beta = \gamma$

5. ОСНОВНОЙ ЗАКОН РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА ЗАПИСЫВАЕТСЯ В ВИДЕ

1) $N = N_0 / e^{-\lambda t}$

2) $N = N_0 + e^{-\lambda t}$

3) $N = N_0 \cdot e^{-t}$

4) $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

6.2. Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции. Производные сложных функций.
2. Физический и геометрический смысл производной.
3. Дифференциал функции. Свойства дифференциала
4. Определение неопределенного и его свойства.
5. Определение определенного интеграла. Правила интегрирования.
6. Применение дифференциального и интегрального исчисления для решения прикладных задач.
7. Прямые измерения. Истинная погрешность измеряемой величины. Абсолютная погрешность и относительная погрешность измеряемой величины.
8. Оценки погрешностей косвенных измерений.
9. Систематические погрешности. Приборные погрешности. Случайные погрешности. Грубые погрешности и промахи.
10. Кинематика материальной точки. Уравнения движения.
11. Основные законы динамики.
12. Законы сохранения в механике. Работа и энергия.
13. Гармонические колебания. Гармонический спектр сложного колебания. Автоколебания.
14. Уравнение механических волн. Поток энергии волн.
15. Природа звука. Тоны и шумы. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука.
16. Особенности распространения УЗ биологических средах. Физические основы применения ультразвуков в медицине.
17. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения.
18. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
19. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Методы определения вязкости жидкости.
20. Физические основы гемодинамики. Течение вязкой жидкости в цилиндрических трубах. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.
21. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Распределение скоростей и давлений крови в различных отделах сосудистой системы.
22. Поверхностное натяжение жидкостей. Методы определения поверхностного натяжения жидкостей.
23. Формула Жюрена. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.
24. Биореология. Закон Гука. Виды деформаций твердых тел. Модуль упругости.
25. Упругие и прочностные свойства костной ткани. Механические свойства тканей кровеносных сосудов. Моделирование механических свойств тканей.
26. Электрическое поле и его характеристики.
27. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц.

28. Законы постоянного тока. Работа и мощность тока.
29. Магнитное поле. Сила Ампера, сила Лоренца.
30. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды. Эквивалентные электрические схемы живых тканей.
31. Электрокардиография. Прохождение тока через ткани организма. Импеданстканейорганизма.
32. Физическиеосновыреографии.
33. Способы обеспечения безопасности при работе с электронной медицинской аппаратурой. Надежностьмедицинскойаппаратуры.
34. Основные характеристики импульсных сигналов, применяемых в низкочастотных медицинских аппаратах. Требования к медицинскойэлектронике.
35. Основныезаконыгеометрическойоптики.
36. Волноваяоптика. Дифракционнаярешетка.
37. Поляризациясвета.
38. Взаимодействие света с веществом. Фотоэффект.
39. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра.
40. Оптический микроскоп и специальные методы оптической микроскопии
41. Медицинскаярефрактометрия, концентрационнаяколориметрия,
42. Поляриметрия, нефелометрия и спектроскопия.
43. Люминесценция. Люминесцентнаямикроскопия.
44. Лазеры и их применение в медицине.
45. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.
46. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгеновскаякомпьютернаятомография.
47. Закон радиоактивного распада. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека.

6.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетентности по дисциплине	Оценка
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	A	100-96	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)

<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные доказательства, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	В	95-91	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	С	90-86	СРЕДНИЙ	4(хорошо)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	Д	85-81	СРЕДНИЙ	4(хорошо)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	Е	80-76	СРЕДНИЙ	4(хорошо)
<p>Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в</p>	Ф	75-71	НИЗКИЙ	3(удовлетв о-рительно)

определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. Достаточный уровень освоения компетенциями				
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Достаточный уровень освоения компетенциями	G	70-66	НИЗКИЙ	3(удовлетворительно)
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента на поставленный вопрос. Обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Достаточный уровень освоения компетенциями	H	61-65	КРАЙНЕ НИЗКИЙ	3(удовлетворительно)
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы,	I	60-0	НЕ СФОРМИРОВАН	2

<p>конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетенции не сформированы</p>				
--	--	--	--	--

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература				
7.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Павлушков И.В	Основы высшей математики и статистики: учеб.	ГЭОТАР-Медиа, 2008	308
Л1.2	Ремизов А.Н. , Максина А.Г., Потапенко А.Я.	Медицинская и биологическая физика: учеб.	М.: Дрофа, 2011	234
7.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Грабовский Р.И.	Курс физики: учеб.	М.: Высш. шк., 2004	1
7.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	В.Т. Казуб, С.В. Воронина, А.Г. Кошкарлова, Е.В. Соловьева, Н.Н. Семенова	Физика и математика: Методическое пособие к лабораторным и практическим работам для студентов очного обучения	2017	50
7.2. Электронные образовательные ресурсы				
Л4.1	Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.html			
Л4.2	Математика [Электронный ресурс] : учебник для фармацевт. и мед. вузов / Греков Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа-, 2015. - Режим доступа: www.studmedlib.ru			
7.3. Программное обеспечение				
<ol style="list-style-type: none"> 1. MicrosoftOffice 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. 3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712. 4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017 5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018. 6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019. 7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 				

10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой.

8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС»

9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017

10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»

11. Система электронного тестирования VeralTestProfessional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)

Statistica Basic 10 for Windows Ru License Number for PYATIGORSK MED PHARM INST OF VOLGOGRAD MED ST UNI (PO# 0152R, Contract № IE-QPA-14-XXXX) order# 310209743.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Б1.Б.10 Физика, математика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ауд. № 208 (25) 357500, Ставропольский край, город Пятигорск, улица 295 Стрелковой Дивизии, дом 1а. Уч.корп.№4	Доска ученическая Стол преподавателя Столы ученические Стул преподавателя Стулья ученические Кафедра настольная Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочей учебной программе дисциплины	1. MicrosoftOffice 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870 682. 100 лицензий. 3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712. 4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017 5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018. 6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903.
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:	Лабораторный комплект по оптике Прибор для измерения длины световой волны Рефрактометр лабораторный Спектроскоп двухтрубный Стул полумягкий (для преподавателя) Комплект Геометрическая оптика	

		<p>ауд. № 306(39) 357500, Ставропольский край, город Пятигорск, улица 295 Стрелковой Дивизии, дом 1а. Уч.корп.№4</p>	<p>Компьютер I Микроскоп Микромед Поляриметр круговой Спектрофотометр Вешалка для одежды Доска ученическая Стол преподавателя Столы ученические Стул преподавателя Стулья ученические</p>	<p>2019. 7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой. 8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС» 9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017 10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС» 11. Система электронного тестирования VeralTestProfessional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно) 12. Statistica Basic 10 for Windows Ru License Number for PYATIGORSK MED PHARM INST OF VOLGOGRAD MED ST UNI (PO# 0152R, Contract № IE-QPA-14-XXXX)</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности: ауд. № 307(40) 357500, Ставропольский край, город Пятигорск, улица 295 Стрелковой Дивизии, дом 1а. Уч.корп.№4</p>	<p>Весы технические с гирями до 500гр. Источник питания(выпрямитель) Машина электрофорная малая Осциллограф Осциллограф импульсный Прибор Столик подъемный Шкаф для документов Генератор звуковой (школьный) Модульный учебный комплекс «Механика-2» Установка для исследования теплоемкости твердого тела Установка лабораторная «Маятник универсальный» Установка лабораторная «Модуль Юнга и модуль сдвига» Доска ученическая Стол преподавателя Столы ученические Стул преподавателя Стулья ученические</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: 24а(133) 357532, Ставропольский край, город</p>	<p>Компьютеры с выходом в Интернет Ученический стол Ученический стул Принтер Преподавательский стол Преподавательский стул Компьютерный стол</p>	

		Пятигорск, проспект Калинина, дом 11, Уч.корп №1		order# 310209743.
--	--	---	--	-------------------

9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

9.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

9.2. В целях освоения рабочей программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

9.3. Образование обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

9.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы для студентов с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья включает следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);

3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);
- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утвержденном Ученым советом 30.08.2019 учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

10.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видео-лекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном

режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.

Семинарские занятия могут реализовываться в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя, самостоятельной работы. Задания на самостоятельную работу должны ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время семинарских занятий могут быть использованы любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах.

Практическое занятие, во время которого формируются умения и навыки их практического применения путем индивидуального выполнения заданий, сформулированных преподавателем, выполняются дистанционно, результаты представляются преподавателю посредством телекоммуникационных технологий. По каждой теме практического/семинарского занятия обучающийся должен получить задания, соответствующее целям и задачам занятия, вопросы для обсуждения. Выполнение задания должно обеспечивать формирования части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Рекомендуется разрабатывать задания, по возможности, персонализировано для каждого обучающегося. Задание на практическое занятие должно быть соизмеримо с продолжительностью занятия по расписанию.

Лабораторное занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися натуральных или имитационных экспериментов или исследований, овладения практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, вычислительной техникой, технологическими, аналитическими или иными экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств или имитационных тренажеров. На кафедре должны быть методически проработаны возможности проведения лабораторного занятия в дистанционной форме.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий может предусматривать: решение клинических задач, решение ситуационных задач, чтение электронного текста (учебника, первоисточника, учебного пособия, лекции, презентации и т.д.) просмотр видео-лекций, составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа с электронными словарями, базами данных, глоссарием, wiki, справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательскую работу, написание обзора статьи, эссе, разбор лабораторных или инструментальных методов диагностики.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент, размещаемый в ЭИОС по возможности необходимо снабдить комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы должны быть адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

10.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня..

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов

оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

10.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедры:

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;
- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения экзаменационных и/или зачетных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Экзаменационные и/или зачетные процедуры в синхронном режиме проводится с учетом видео-фиксации идентификации личности; видео-фиксации устного ответа; в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.6 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме:

- Устного собеседования («опрос без подготовки»)
- Компьютерного тестирования
- Компьютерного тестирования и устного собеседования.