Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 09.09.2022 13:39:10
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Математики, физики и системного анализа

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.О.07 Физика, математика**
по направлению подготовки	31.05.01 Лечебное дело
по профилю подготовки (специализации)	
квалификация (степень) выпускника	Врач-лечебник
форма обучения	Очная,
год начала подготовки	2022

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 Лечебное дело

Составитель рабочей программы:

ст.преподаватель,	Подписано простой ЭП 01.09.2022	Шоров Бислан Махмудович
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Математики, физики и системного анализа
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

08.09.2022	Подписано простой ЭП 08.09.2022	Дёмина Татьяна Ивановна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

08.09.2022	Подписано простой ЭП 08.09.2022	Дударь Марина Михайловна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

1.Цели и задачи освоения дисциплины:

- формирование у студентов системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, умение применять физический подход и инструментарий к решению медицинских проблем;

- формирование теоретических и практических навыков использования математического аппарата и статистических методов в медицине;

- формирование у студентов материалистического мировоззрения и логического мышления на основе естественно - научного характера изучаемого материала.

Задачи дисциплины:

- изучение общих физических закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме;

- изучение механических свойств некоторых биологических тканей, физических свойств биологических жидкостей;

- характеристика физических факторов (экологических, лечебных, клинических, производственных), раскрытие биофизических механизмов их действия на организм человека;

- анализ физической характеристики информации на выходе медицинского прибора;

- изучение технических характеристик и назначения основных видов медицинской аппаратуры;

- формирование техники безопасности при работе с приборами и аппаратами.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина «Физика, математика» входит в перечень дисциплин базовой части ОПОП.

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать:

- метаматематические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине:

- правила техники безопасности и работы в физических лабораториях;

- основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;

- характеристики и биофизические механизмы воздействия физических факторов на организм;

- физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры;

- физико - химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях;

- физико - химические методы анализа;

уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно - популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;

- пользоваться физическим оборудованием;

- работать с увеличительной техникой;

- проводить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;

владеть**:**

- понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов;

- навыками микрокопирования

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: физическая и коллоидная химия, биологической химии, органической химии

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.4	Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
УК-1.5	Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
		За	Лек	Лаб	Пр	СРП	СР		
Курс 1	Сем. 1	1	34	17	17	0.25	39.75	**108**	3

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Физика в современном мире	1	1								лекция - беседа
1	Механические колебания и волны	2	1	2					2		лабораторная работа, опрос
1	Акустика. Ультра-звук и инфразвук. Характеристики слухового ощущения. Аудиометрия.	4	1	1					2		лабораторная работа, опрос
1	Физические вопро-сы строения и функциионирования мембран. Транспорт веществ через мембраны.	6	2	2					2		лабораторная работа, опрос
1	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя	8	2	2					2		лабораторная работа, опрос
1	Основные харак-теристики электри-ческого поля. Фи-зические основы электрографии тка-ней и органов. Электрокардиография.	10	2	2					2		лабораторная работа, опрос
1	Электропровод-ность биологи-ческих тканей и жидкостей для постоянного тока. Магнитные свойства биологических тканей	12	2	2					2		лабораторная работа, опрос
1	Основные понятия гидро- и гемодинамики.	14	2	2					2		лабраторная работа, опрос
1	Ламинарное и турбулентное течение. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения	16	2	2					2		лабораторная работа, опрос
1	Квантовая оптика. Радиоактивность. Ядерная медицина	18	2	2					2		лабораторная работа, опрос
1	Роль математики в современном мире	3	1								опрос, тест
1	Математическая статистика	5	2		2				2		опрос, тест
1	Теория вероятностей	7	2		2				3		опрос, тест
1	Производная функций	9	2		2				3		опрос, тест
1	Первообразные	11	2		2				3		опрос, тест
1	Дифференциальные уравнения	13	2		3				3		опрос, тест
1	Неопределенный и определенный интеграл	15	2		2				3		опрос, тест
1	Пределы функций	17	2		2				2,75		опрос, тест
1	Теория погрешностей измерений	19	2		2	0,25			2		опрос, тест
	ИТОГО:		**34**	**17**	**17**	**0.25**			**39.75**		

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Физика, математика», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Роль физики в современном мире	1			Особое место физики в системе наук. Роль физики в естественнонаучных, инженерно-технических и гуманитарных исследованиях. Модели для изучения окружающей действительности. Физика как - средство решения прикладных задач и универсальный язык науки, а также элемент общей культуры.	УК-1.3; УК-1.4;	Знать: основные понятия и методы анализа, систематизации и обобщения научной информации Уметь: применять научные термины, формулировать цели научного исследования, анализировать и обобщать научную информацию Владеть: культурой мышления, физико – математическими методами анализа, систематизации и обобщения данных, навыками формирования целей, задач и поиска путей их достижения	Лекция - беседа, Лекция-беседа, Лекции-визуализации, Проблемное обучение
1	Механические колебания и волны	1			Механические колебания: гармонические, затухающие, вынужденные. Резонанс. Автоколебания. Энергия гармонических колебаний. Разложение колебаний в гармонический спектр. Применение гармонического анализа для обработки диагностических данных. Механические волны, их виды и скорость распространения. Уравнение волны. Энергетические характеристики волны. Эффект Доплера и его	УК-1.3; УК-1.4;	Знать: колебания и волны, виды колебаний и волн в медицинских и биологических системах. уравнение волны, характеристики колебаний и волны, способы определения скорости кровотока Уметь: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					применение для неинвазивного измерения скорости кровотока.		раздела.	
1	Акустика. Ультразвук и инфразвук. Характеристики слухового ощущения. Аудиометрия.	1			Акустика. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Закон Вебера - Фехнера. Уровни интенсивности и уровни громкости звука. Единицы их измерения - децибелы и фоны. Аудиометрия. Фонокардиография. Поглощение и отражение акустических волн. Акустический импеданс. Ультразвук. Методы получения и регистрации. Действие ультразвука на вещество. Биофизические основы действия ультразвука на клетки и ткани организма. Хирургическое и терапевтическое применение ультразвука. Ультразвуковая диагностика. Принципы ультразвуковой томографии. Инфразвук. Биофизические основы действия инфразвука на биологические объекты.	УК-1.3; УК-1.4;	Знать: физические характеристики звука и слухового ощущения, уровень интенсивности и уровни звука и их применение в медицине Уметь: Пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	, Лекции-визуализации
1	Физические вопросы строения и функционирования мембран. Транспорт веществ через мембраны.	2			Физические вопросы строения и функционирования мембран. Транспорт веществ через мембраны. Пассивный транспорт. Простая и облегченная диффузия. Математическое описание пассивного транспорта. Активный транспорт ионов. Механизм	УК-1.3; УК-1.4;	Знать: строение и функционирования мембран. математические способы описания транспорта частиц и механизм транспорта Уметь: Пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть:	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					активного транспорта на примере натрий - калиевого насоса.		Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	
1	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя	2			Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя. Уравнение Нернста. Уравнение Гольдмана-Ходжкина - Катца. Механизм генерации потенциала действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым нервным волокнам.	УК-1.3; УК-1.4;	Знать: потенциал и природа потенциалов, механизм генерации и распространения потенциала Уметь: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	, Лекции-визуализации
1	Основные характеристики электрического поля. Физические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография.	2			Основные характеристики электрического поля. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь в электрическом поле. Первичные механизмы воздействия электростатических полей на биологические объекты. Применение постоянных электрических полей в физиотерапии. Физические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография. Дипольный эквивалентный электрический генератор сердца. Теория отведений Эйнтховена. Понятие о мультипольном эквивалентном электрическом	УК-1.3; УК-1.4;	Знать: понятия и величины характеризующие электрическое поле, механизм воздействия поля на организм человека и способы регистрации электрических потенциалов человека Уметь: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					генераторе сердца. Электрокардиограф.			
1	Электропроводность биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Магнитные свойства биологических тканей	2			Электропроводность биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Первичные механизмы действия постоянного тока на живую ткань. Гальванизация. Лечебный электрофорез. Переменный ток. Различные виды электрических сопротивлений в цепи переменного тока. Импеданс. Сопротивление живой ткани переменному току, его зависимость от частоты тока. Эквивалентная электрическая схема живой ткани. Электрические фильтры. Основные характеристики магнитного поля. Магнитные свойства веществ. Магнитные свойства биологических тканей. Первичные механизмы воздействия магнитных полей на организм. Терапевтическое использование магнитных полей.	УК-1.3; УК-1.4;	Знать: электропроводимость биологических тканей и жидкостей, способы электростимуляции и лечебного действия электрического постоянного тока. Уметь: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	, Лекции-визуализации
1	Основные понятия гидро- и гемодинамики.	2			Основные понятия гидродинамики. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Реологические свойства крови, плазмы, сыворотки. Факторы, влияющие на вязкость	УК-1.3; УК-1.4;	Знать: основные понятия гидро и гемодинамики, вязкость крови, плазмы, сыворотки, способы определения вязкости Уметь: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					крови в живом организме. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Распределение давления и скорости крови в сосудистой системе.		функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	
1	Ламинарное и турбулентное течение. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения	2			Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения. Роль эластичности кровеносных сосудов в системе кровообращения. Особенности течения крови по крупным и мелким кровеносным сосудам. Пульсовая волна. Скорость распространения пульсовой волны. Физические принципы определения давления и скорости движения крови. Работа и мощность сердца, их количественная оценка.	УК-1.3; УК-1.4;	Знать: виды течения крови, виды сосудов, способы их определения, роль сосудов, роль числа Рейнольдса, виды давлений создаваемых течением крови Уметь: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	, Лекции-визуализации
1	Квантовая оптика. Радиоактивность Ядерная медицина	2			Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Применение рентгеновского излучения в медицине. Радиоактивность, ее виды. Строение атомного ядра, условное обозначение ядра атома. Виды радиоактивного распада. Использование	УК-1.3; УК-1.4;	Знать: радиоактивность, виды радиоактивных излучений и о их пользе и вреде, способы регистрации данных видов излучения и их использовании в медицине Уметь: пользоваться математическими методами в физике в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом физики в объеме, предусмотренном	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					радионуклидов в медицине.		содержанием данного раздела.	
1	Роль математики в науке	1			Роль математики в науке и медицине	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах. Уметь: Пользоваться математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом математики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	, Лекция-беседа
1	Математическая статистика	2			Выборочные оценки статистических характеристик генеральной совокупности. Надежный интервал для математического ожидания. оценка достоверности двух средних выборочных. основы корреляционного и регрессионного анализа.	УК-1.2; УК-1.1; УК-1.5;	Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах. Уметь: Пользоваться математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом математики в объеме, предусмотренном	, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							содержанием данного раздела.	
1	Теория вероятностей	2			Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы Бернулли, полной вероятности, Байеса	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах. Уметь: Пользоваться математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом математики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	, Типовые задания
1	Производные функций	2			Дифференциал функции одной переменной. частные производные и дифференциалы функции двух и более переменных. полный дифференциал. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах. Уметь: Пользоваться математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом математики в объеме, предусмотренном	, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							содержанием данного раздела.	
1	Первообразные	2			Первообразные функций.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах. Уметь: Пользоваться математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом математики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	, Типовые задания
1	Дифференциальные уравнения	2			Дифференциальные уравнения. методы решения дифференциальных уравнений.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах. Уметь: Пользоваться математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом математики в объеме, предусмотренном	, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							содержанием данного раздела.	
1	Неопределенный и определенный интегралы	2			Неопределенный и определенный интегралы. Интегрирование методом замены переменной и частями.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах. Уметь: Пользоваться математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом математики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	, Типовые задания
1	Пределы функций	2			Пределы функций	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах. Уметь: Пользоваться математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом математики в объеме, предусмотренном	, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							содержанием данного раздела.	
	Теория погрешностей измерений	2			Прямые и косвенные, и совместные измерения. Погрешности		Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах. Уметь: Пользоваться математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела. Владеть: Понятийным и функциональным аппаратом математики в объеме, предусмотренном содержанием данного раздела.	, Типовые задания
	ИТОГО:	**34**						

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
1	Роль математики в науке	Решение задач	1		
1	Математическая статистика	Решение задач по математической статистике	2		
1	Теория вероятностей	Решение задач по теории вероятностей	2		
1	Производные функций	Решение задач по теме производные	2		
1	Первообразные	Решение задач по теме Первообразные	2		
1	Дифференциальные уравнения	Решение задач по теме дифференциальные уравнения	2		
1	Неопределенный и определенный интегралы	Решение задач по теме Интегралы	2		
1	Пределы функций	Решение задач по теме Пределы функций	2		
1	Теория погрешностей измерений	Расчеты по теории погрешностей измерений	2		
	ИТОГО:		**17**		

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
1	Механические колебания и волны	Определение времени собственной реакции и скорости нервного импульса	2		
1	Акустика. Ультразвук и инфразвук. Характеристики слухового ощущения. Аудиометрия.	Определение уровня шума	1		
1	Физические вопросы строения и функциионирования мембран. Транспорт веществ через мембраны.	Определение объема воздуха в легких	2		
1	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя	Определение уровня сатурации кислорода	2		
1	Основные характеристики электрического	Изучение электрокардиограмм	2		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	поля. Фи-зические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография.				
1	Электропроводность биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Магнитные свойства биологи-ческих тканей	Определение плотности веществ	2		
1	Основные понятия гидро- и гемодинамики.	Измерение давления	2		
1	Ламинарное и турбулентное течение. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения	Диффузия веществ	2		
1	Квантовая оптика. Радиоактивность. Ядерная медицина	Дозиметрия	2		
	ИТОГО:		**17**		

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

не предусмотрен

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
1	Физика в современном мире					
1	Механические колебания и волны	Лабораторная работа.Решение задач	сентябрь	2		
1	Акустика. Ультра-звук и инфразвук. Характеристики слухового ощущения. Аудиометрия.	Лабораторная работа. Решение задач	сентябрь	2		
1	Физические вопро-сы строения и функциионирова-ния мембран. Транспорт веществ через мембраны.	Лабораторная работа. Решение задач	октябрь	2		
1	Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя	Лабораторная работа. Решение задач	октябрь	2		
1	Основные харак-теристики электри-ческого поля. Фи-зические основы электрографии тка-ней и органов. Электрокардиография.	Лабораторная работа. Решение задач	ноябрь	2		
1	Электропровод-ность биологи-ческих тканей и жидкостей для постоянного тока. Магнитные свойства биологических тканей	Лабораторная работа.Решение задач	ноябрь	2		
1	Основные понятия гидро- и гемодинамики.	Лабораторная работа.Решение задач	ноябрь	2		
1	Ламинарное и турбулентное течение. Условия проявления турбулентности в системе кровообращения	Лабораторная работа.Решение задач	декабрь	2		
1	Квантовая оптика. Радиоактивность. Ядерная медицина	Лабораторная работа. Решение задач	декабрь	2		
1	Роль математики в науке					
1	Математическая статистика	Статистические оценки параметров распределения. Статистическая проверка статистических гипотез.	сентябрь	2		
1	Теория вероятностей	Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	сентябрь	3		
1	Производная функций	Производная сложных функций	октябрь	3		
1	Первообразные	Первообразные сложных функций	октябрь	3		
1	Дифференциальные уравнения	Задачи медицины, приводящие к дифференциальным уравнениям.	ноябрь	3		
1	Неопределенный и определенный интеграл	Определённый интеграл.	ноябрь	3		
1	Пределы функций	Пределы сложных функций	декабрь	3		
1	Теория погрешностей измерений	Расчет погрешностей в экспериментах	декабрь	2		
	ИТОГО:			**40**		

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	1 занятие МГТУ	Роль физики в современном мире	Лекция - беседа	Шоров Б.М.	УК-1.4;
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	1 занятие МГТУ	Роль математики в науке	Лекция - беседа	Кузьменко Н.А.	УК-1.4;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Физика. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент в лабораторном практикуме [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. Д.Б. Сиюхова]. - Майкоп: Кучеренко В.О., 2019 - 169 с	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047755
Павлушков, И.В. Математика : учебник / Павлушков И.В., Розовский Л.В., Наркевич И.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 320 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470824.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-7082-4	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0BB26D
Медицинская физика. Курс лекций : учебное пособие / Есауленко И.Э., Дорохов Е.В. [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-6064-1	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0BB26E
Методические указания к выполнению контрольной работы по физике [Электронный ресурс]: для студентов технических направлений подготовки (квалификация "бакалавр") заочного отделения / [сост.: Д.Б. Сиюхова, М.А. Катбамбетова]. - Майкоп :Магарин О.Г., 2015. - 100 с	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024548
Лабораторный практикум по курсу физики с компьютерными моделями (механика, молекулярная физика и термодинамика) [Электронный ресурс]: для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по техническим направлениям подготовки / [сост. Д.Б. Сиюхова]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 56 с	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024550

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник / А.Н. Ремизов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 656 с. - ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html
Антонов, В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс]: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472 с. - ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html
Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов мед. вузов / [В.Ф. Антонов и др.]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 336 с.- ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html
Медицинская и биологическая физика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Ремизов, А.Г. Максина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 188 с. - ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859704295561.html

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются 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,

- в печатной форме на языке Брайля.

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.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			
4			Философия
1			Физика, математика
1			Химия
2			Биоорганическая химия
4			Основы здорового образа жизни
245			Модуль получения квалификации "Сиделка"
1			Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4			Биоэтика
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи			
1			Физика, математика
1			Химия
2			Биоорганическая химия
4			Основы здорового образа жизни
245			Модуль получения квалификации "Сиделка"
1			Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4			Биоэтика
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
1			Физика, математика
1			Химия
2			Биоорганическая химия
4			Основы здорового образа жизни
245			Модуль получения квалификации "Сиделка"
1			Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4			Биоэтика
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности			
4			Философия
1			Физика, математика
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
1			Физика, математика

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
Знать: логические формы и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности.			пробелы знания		опрос, зачет
Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					
Знать: - особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему;- логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет
Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
поводу собственной и мыслительной деятельности.					
Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности					
Знать: основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социально-гуманитарном знания.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет
Уметь: критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса задач научно-исследовательского и прикладного характера.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи					
Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
деятельности.					
Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тест

1. Ультразвуком называются механические волны с частотой

@1) менее 20 Гц

@2) от 20 Гц до 20 кГц

@3) более 20 кГц

2. При восприятии сложных тонов барабанные перепонки совершают

@1) собственные колебания

@2) вынужденные колебания

@3) гармонические колебания

@4) затухающие колебания

3. Аудиометрия – это диагностический метод измерения

@1) уровня громкости шума

@2) остроты слуха

@3) спектра шума

@4) механической активности сердца

4. Метод измерения остроты слуха называется

@1) фонография

@2) шумометрия

@3) аудиометрия

@4) аускультация

5. Перкуссия – это диагностический метод, заключающийся в

@1) графической регистрации шумов организма

@2) графической регистрации тонов и шумов сердца

@3) выслушивании звучания отдельных частей тела при их простукивании

@4) выслушивании шумов, возникающих при деятельности внутренних органов

6. Аускультация – это диагностический метод, заключающийся в

@1) в графической регистрации шумов организма

@2) графической регистрации тонов и шумов сердца

@3) выслушивании звучания отдельных частей тела при их простукивании

@4) выслушивании шумов, возникающих при деятельности внутренних органов

7. В медицине широко используется ультразвуковая локация – это метод

@1) разрушения костной ткани с помощью ультразвука

@2) механического и теплового воздействия ультразвука

@3) диагностический метод определения размеров сред

@4) физико-химического воздействия ультразвука

8. Наименее опасным излучением, применяемым в медицине, для человека является

@1) УЗ – излучение

@2) гамма – излучение

@3) рентгеновское излучение

@4) альфа – излучение

9. Акустическими методами медицинской диагностики являются

@1) перкуссия, аускультация

@2) рентгеновская томография

@3) флюорография

@4) реография

10. Ультразвуковая кардиография позволяет определить

@1) размеры глазных сред

@2) электрическую активность сердца

@3) размеры сердца в динамике

@4) опухоль головного мозга

11. Основной вклад в вязкость крови вносят

@1) лейкоциты

@2) тромбоциты

@3) эритроциты

@4) фагоциты

12. С помощью медицинского вискозиметра Гесса можно определить значение

@1) вязкости крови

@2) плотности

@3) давления крови

13. Артериальное давление в норме у человека (мм.рт. ст.)

@1) 220/100

@2) 120/80

@3) 80/120

@4) 160/110

14. Все виды тканей (кожа, кость, мышцы, сосуды)содержат

@1) эластин

@2) коллаген

@3) гидроксилапатит

@4) гладкие мышечные волокна

15. В медицине для доставки лекарственных веществ в определенные ткани используют липосомы. Липосома – это

@1) органелла

@2) липидный пузырек

@3) мешок смерти

@4) флип-флоп

16. Мембранный потенциал в состоянии покоя

@1) больше нуля

@2) меньше нуля

@3) равен нулю

@4) непрерывно возрастает

17. Клетка поляризована. Это означает, что внутри она заряжена

@1) положительно

@2) отрицательно

@3) часть клетки положительно, а часть – отрицательно

@4) не заряжена

18. Проницаемость биологических мембран для ионов натрия в состоянии покоя

@1) такая же, как и для ионов калия

@2) равна нулю

@3) в 25 раз больше, чем для ионов калия

@4) в 25 раз меньше, чем для ионов калия

19. Возникновение потенциала действия связано с изменением проницаемости мембраны для ионов

@1) калия

@2) натрия

@3) хлора

@4) кальция

20. Электрокардиография – это регистрация

@1) биопотенциалов тканей и органов с диагностической целью

@2) биопотенциалов, возникающих в сердечной мышце при ее возбуждении

@3) биоэлектрической активности мышц

@4) биоэлектрической активности мозга

21. Электромиография – это регистрация

@1) биопотенциалов тканей и органов с диагностической целью

@2) биопотенциалов, возникающих в сердечной мышце при ее возбуждении

@3) биоэлектрической активности мышц

@4) биоэлектрической активности мозга

22. Электроэнцефалография – это регистрация

@1) биопотенциалов тканей и органов с диагностической целью

@2) биопотенциалов, возникающих в сердечной мышце при ее возбуждении

@3) биоэлектрической активности мышц

@4) биоэлектрической активности мозга

23. Электропроводность в биологических тканях определяется наличием свободных

@1) ионов

@2) электронов

@3) радикалов

@4) протонов

24. Физиотерапевтические методы, основанные на действии постоянного тока

@1) УВЧ – терапия

@2) гальванизация

@3) индуктотермия

@4) СВЧ-терапия

25. Проводя электрофорез, между электродами и кожей помещают прокладки

@1) сухие

@2) гидрофильные

@3) смоченные дистиллированной водой

@4) смоченные раствором лекарственных веществ

26. Метод введения лекарственных веществ через кожу или слизистые оболочки с помощью постоянного электрического тока называется

@1) амплипульстерапия

@2) электрофорез

@3) УВЧ – терапия

@4) диатермия

27. Основной вклад в создание и поддержание потенциала покоя вносят ионы

@1) хлора

@2) натрия

@3) калия

@4) кальция

28. Звук представляет собой механические волны с частотой

@1) менее 20 Гц

@2) от 20 Гц до 20 кГц

@3) более 20 кГц

29. УЗИ – диагностика основывается на применении:

@1) рентгеновского излучения

@2) механических волн с частотой больше 20 кГц

@3) гамма — излучения

@4) механических волн с частотой меньше 20 кГц

30. Физической основой измерения диастолического артериального давления методом Короткова является

@1) увеличение давления крови в плечевой артерии

@2) переход от турбулентного течения крови к ламинарному

@3) увеличение гидравлического сопротивления плечевой артерии

@4) уменьшение гидравлического сопротивления плечевой артерии

31. Физической основой метода перкуссии является

@1) изменение режима течения крови

@2) явление акустического резонанса

@3) поглощение света

@4) отражение света

32. Липидная часть биологической мембраны находится в физическом состоянии

@1) жидком аморфном

@2) твердом кристаллическом

@3) твердом аморфном

@4) жидкокристаллическом

33. Проницаемость биомембраны для ионов натрия при развитии потенциала действия

@1)не изменяется.

@2)увеличивается

@3)уменьшается

@4)равна нулю

34. Потоки ионов натрия в фазе деполяризации клетки кардиомиоцита направлены

@1)из клетки наружу активно

@2)внутрь клетки пассивно

@3)из клетки наружу пассивно

@4)равен нулю

Задания для контрольной работы

1.Какая сила необходима для разрушения при сжатии бедренной кости диаметром 30 *мм* с толщиной стенок 3 *мм*, если предел прочности кости 1,4 · 108 *н/м2*?

2.Определить толщину стенки большой берцовой кости диаметром 28 *мм*, если ее разрыв произошел при нагрузке 23,1· 103 *н*. Предел прочности кости принять равным 9,8 · 107 *н/м2*.

3.определить абсолютное удлинение сухожилия длиной 4 *см* и диаметром 6 *мм* под действием силы 31,4 *н*. Модуль упругости сухожилия принять равным 109 *н/м2.*

4.Мышца длиной 10 *см* и диаметром 1 *см* под действием груза 49 *н* удлинилась на 7 *мм*. Определить модуль упругости мышечной ткани.

5.Модуль упругости протоплазменных нитей, получившихся вытягиванием протоплазмы у некоторых типов клеток с помощью микроигл, оказывается равным 9 · 103 *н/м2* при

комнатной температуре. Определить напряжение, действующее на нить при растяжениях, не превышающих 20% ее первоначальной длины.

6.Какая работа совершается при растяжении на 1 *мм* мышцы длиной 5 *см* и диаметром 2 *мм*? Модуль Юнга для мышечной ткани принять равным 9,8· 107 *н/м2.*

7.Найти потенциальную энергию, приходящуюся на единицу объема кости, если кость растянута так, что напряжение в ней составляет 3 · 109 *н/м2*. Модуль упругости кости

принять равным 22,5 109 *н/м2*.

8.Скорость течения воды в некотором сечении горизонтальной трубы u = 5 см/с. Найдите скорость течения в той части трубы, которая имеет вдвое меньший диаметр? Вдвое меньшую площадь поперечного сечения?

9.В широкой части горизонтальной трубы вода течет со скоростью u = 50 см/с. Определите скорость течения воды в узкой части трубы, если разность давлений в широкой и узкой частях Dr = 1,33 кПа.

10.Определите максимальное количество крови, которое может пройти через аорту в 1 с, чтобы течение сохранялось ламинарным. Диаметр аорты D = 2 см, вязкость крови h = 5 мПа

× с.

11. Наблюдая под микроскопом движение эритроцитов в капилляре, можно измерить скорость течения крови (uкр = 0,5 мм/с). Средняя скорость тока крови в аорте составляет uа = 40 см/с. На основании этих данных определите, во сколько раз сумма поперечных сечений всех функционирующих капилляров больше сечения аорты.

12.В кислородной подушке 9,93 г газа находится под некоторым давлением. Определите работу, которая совершается газом при измерении его объема от 2 до 6 л, если процесс происходит при постоянной температуре 200С.

13,.2 моль кислорода расширяются от начального давления 400 кПа против постоянного внешнего давления 100 кПа. Газ находится при температуре 22 0С. Найдите конечный объем кислорода.

14.Скорость полезной работы может быть получено при сжигании 1 моль глюкозы, если предположить, что тело человека работает как тепловая машина? (h = 30%).

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Физика»

1. Механика. Кинематика. Механическое движение.

2. Виды движений.

3. Время, траектория, Путь.

4. Тело отсчета. Система координат. Система отсчета.

5. Поступательное движение и ее характеристики.

6. Вращательное движение и ее характеристики.

7. Криволинейное движение и ее характеристики.

8. Колебательное движение и ее характеристики.

9. Механическая работа. Мощность.

10. Импульс. Закон сохранения импульса.

11. Энергия и ее виды. Закон сохранения энергии.

12. Механические волны и ее характеристики.

13. Звуковые волны и ее характеристики.

14. Ультразвук и ее применение в медицине.

15. Инфразвук и ее применение в медицине.

16. Динамика. Взаимодействия. Сила.

17. Три закона Ньютона.

18. Сила тяжести. Сила всемирного тяготения. Вес тела.

19. Сила трения.

20. Сила упругости.

21. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.

22. Капилляры. Типы сосудов.

23. Явления смачивания и не смачивания и их применение.

24. Деформация. Виды деформаций. Меры деформаций.

25. Механическое напряжение. Коэффициент жесткости, жесткость соединенных тел.

26. Предел упругости, прочности, текучести, пропорциональности.

27. Упругость, пластичность, прочность, долговечность, усталость, износостойкость, твердость, трещиностойкость, подвижность, податливость, подвижность.

28. Электрический заряд и его характеристики. Электризация тел.

29. Электрический ток и ее характеристики.

30. Закон Ома для однородного участка цепи. Последовательное соединение.

31. Закон Ома для полной цепи. Параллельное соединение.

32. Электробезопасность.

33. Сторонние силы и электродвижущая сила.

34. Работа, мощность и количество теплоты электрического тока.

35. Гальванизация, электрофорез, дарсонвализация, индуктотермия, ультратонотерапия, электросон терапия, электростимуляция.

36. Магнитное поле и ее характеристики. Магнитотерапия, магнитобиология, магнитокардиография, магнетохимия, биомагнетизм,

37. Оптика. Геометрическая, волновая, квантовая оптика.

38. Фотометрия и ее характеристики.

39. Аберрация. Виды аберраций и методы их устранения. Дальтонизм.

40. Применение оптики в медицине.

41. Три направления медико – биологических приложений.

42. Методы регистрации биопотенциалов.

43. Электропроводимость биологических тканей.

44. Ионизаторы. Аэроионы. Аэроионотерапия. Франклинизация.

45. Радиоактивность и ее характеристики.

46. Виды радиоактивных излучений и их применение и вред.

47. Ядерные реакции и их виды.

48. Ядерная медицина.

49. Гидро и гемодинамика.

50. Амортизирующие, резистивные, обменные, емкостные, шунтирующие сосуды и сосуды сфинктеры.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

− связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

− объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

− справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

− систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

− закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

− открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или

изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

− установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

− установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на зачете

Зачет - форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных и практических занятий по дисциплине.

Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем аспирантам, которые активно участвовали в практических занятиях.

«Зачтено» - выставляется при условии, если аспирант показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если аспирант показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствии ответа на основной и дополнительный вопросы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
1.Подколзина, В. А. Медицинская физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Подколзина. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 c. - ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/81025.html
2.Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник / А. Н. Ремизов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. - ЭБС «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html
3.Антонов, В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс]: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472 с. - ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html
4.Медицинская и биологическая физика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 188 с. - ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859704295561.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
1. Катбамбетова, М.А. Оптика. Квантовая природа излучения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Катбамбетова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2014. - 50 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100029223
2. Катбамбетова, М.А. Электричество и электромагнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Катбамбетова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2014. - 64 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100031028
3. Лабораторный практикум по курсу физики с компьютерными моделями (механика, молекулярная физика и термодинамика) [Электронный ресурс]: для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по техническим направлениям подготовки / [сост. Д.Б. Сиюхова]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 56 с	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024550

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью

Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/ eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

№	Раздел	Рассматриваемые вопросы	Методы обучения
1.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	решение задач; работа с книгой.
2.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	решение задач; работа с книгой.
3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Решение прикладных задач	решение задач; работа с книгой.
4.	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	решение задач; работа с книгой.
5.	Интегральное исчисление	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	решение задач; работа с книгой.
6. Д	Дифференциальные уравнения	Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделёнными и с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.	решение задач; работа с книгой.
7.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение	решение задач;

		степени. Решение прикладных задач	работа с книгой.
8.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность.	решение задач; работа с книгой.
9.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Сумма двух событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения для зависимых событий. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	решение задач; работа с книгой.
10.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	решение задач; работа с книгой.
11.	Случайные величины	Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Биномиальное распределение, распределение Пуассона дискретных случайных величин.	решение задач; работа с книгой.
12.	Случайные величины	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.	решение задач; работа с книгой.
13.	Случайные величины	Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, её свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	решение задач; работа с книгой.

14.	Основы математической статистики	Вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Графическое изображение вариационных рядов.	решение задач; работа с книгой.
15.	Основы математической статистики	Числовые характеристики вариационных рядов: средняя арифметическая, мода и медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.	решение задач; работа с книгой.
16.	Основы математической статистики	Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном . Проверка статистических гипотез. Критерий К.Пирсона.	решение задач; работа с книгой.
17.	Кинематика и динамика движения	Время, скорость, ускорение, путь, перемещение, сила, виды сил, законы Ньютона и их применение в медицине	решение задач; работа с книгой.
18.	Импульс, энергия, законы сохранения импульса и энергии	Импульс, энергия, виды энергий, законы сохранения энергии и импульса и их применение в медицине	решение задач; работа с книгой.
19.	Молекулярная физика	Молекула, атом, молекулярная масса, молярная масса, размер частицы, плотность, скорость движения частиц, давление, температура	решение задач; работа с книгой.
20.	Электромагнитные процессы в организме человека и приборы для регистрации	Электрический заряд, потенциал, сила тока, напряжение, сопротивление, электропроводность, магнитное поле, биопотенциал	решение задач; работа с книгой.
21.	Гидро и гемодинамика	Жидкость, ньютоновская и неньютовская жидкость, вязкость, число Рейнольдса, турбулентное и ламинарное течение.	решение задач; работа с книгой.

22.	Механические колебания и волны и их применение в медицине	Колебания, виды колебаний, осцилляторы, волна, виды волн, уравнение для колебаний и волн, применение в медицине.	решение задач; работа с книгой.
23.	Акустика. Звуковые волны	Звуковая волна, акустика, виды волн, уравнение для волн, акустика, скорость звуковой волны, ультразвук и инфразвук и их применение в медицине	решение задач; работа с книгой.
24.	Оптические системы и их применение	Оптика, линза, виды линз, построение в линзах, оптические системы, аберрации, виды аберраций, фотометрия	решение задач; работа с книгой.
25.	Ядерная медицина	Радиоактивность, радиоактивные излучения и методы регистрации и методы защиты от излучений, ядерные реакции, ядерная медицина	решение задач; работа с книгой.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория общей и неорганической химии (1-303)	Лабораторный комплекс для электрохимических измерений и гидротехнических исследований «Капелька»	
Читальный зал	посадочных мест -100, в том числе 32 автоматизированных мест	
Лаборатория общей и неорганической химии (1-303) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Лабораторный комплекс для электрохимических измерений и гидротехнических исследований «Капелька»	
Лаборатория общей и неорганической химии (1-303) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Лабораторный комплекс для электрохимических измерений и гидротехнических исследований «Капелька»	
Лаборатория общей и неорганической химии (1-303) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Лабораторный комплекс для электрохимических измерений и гидротехнических исследований «Капелька»	