

Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
«Физика, математика»

Специальность **32.05.01** «Медико-профилактическое дело»

Кафедра Медицинской информатики и физики

Курс _____ 1 Семестры _____ 1, 2

Экзамен _____ нет (семестр) Зачет _____ 2 (семестр)

Лекции _____ 24 (час)

Практические (лабораторные) занятия _____ 48 (час)

Семинары _____ нет (час)

Всего часов аудиторной работы _____ 72 (час)

Самостоятельная работа (внеаудиторная) _____ 36 (час)

Общая трудоемкость дисциплины _____ 108/3 (час/зач. ед.)

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» **утвержденного в 2017 году.**

Составители рабочей программы:

Шматко А.Д., заведующий кафедрой медицинской информатики и физики ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, доктор экономических наук;
Тюшев В.Е., доцент кафедры медицинской информатики и физики, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, кандидат биологических наук;
Ушверидзе Л.А., доцент кафедры медицинской информатики и физики ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, кандидат технических наук;
Курбанбаева Д.Ф., доцент кафедры медицинской информатики и физики ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, кандидат экономических наук.

Рецензент:

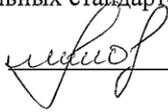
Семенов В.П., заведующий кафедрой менеджмента и систем качества федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», доктор экономических наук.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры медицинской информатики и физики «17» 03 2017 г.

Заведующий кафедрой, проф.  / А.Д. Шматко /

СОГЛАСОВАНО:

с отделом образовательных стандартов и программ «29» июля 2017г.

Заведующий отделом  / О.А. Михайлова /

Одобрено методическим советом медико-профилактического факультета «30» 03 2017 г. пр. № 3

Председатель, проф.  / А.В. Мельцер /

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель:

Развитие у студентов системных знаний и навыков о физических принципах, механизмах и моделях функционирования биологических систем, необходимых для применения физических законов к решению медико-биологических задач.

Задачи:

- сформировать у студента знания о законах биологической физики, методах работы, свойствах биофизических систем;
- сформировать навыки выполнения несложных лабораторных исследований, формулирования выводов;
- сформировать навыки экспериментальной работы при исследовании физико-химических механизмов разнообразных биологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре программы специалитета:

Дисциплина «Физика, математика» изучается в 1, 2 семестрах и относится к Блоку 1 Базовая часть.

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Физика, математика (Школьная программа)

Знания: основных физических законов, формул, теорем.

Умения: пользоваться учебной литературой, физическим оборудованием.

Навыки: владения математическими методами решения задач, умение применять основные физические законы на практике.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной.

- Информатика, медицинская информатика и статистика
- Медицинская кибернетика
- Общая химия, биорганическая химия
- Биология, экология
- Биологическая химия
- Анатомия человека, топографическая анатомия
- Гистология, эмбриология, цитология
- Нормальная физиология
- Медицинская микробиология
- Патологическая анатомия, секционный курс
- Патологическая физиология
- Фармакология
- Общественное здоровье и организация здравоохранения
- Экономика здравоохранения
- Основы менеджмента
- Общая гигиена, социально-гигиенический мониторинг
- Военная гигиена
- Радиационная гигиена
- Эпидемиология, военная эпидемиология
- Гигиена питания
- Коммунальная гигиена
- Гигиена детей и подростков
- Гигиена труда
- Пропедевтика внутренних болезней

Внутренние болезни, общая физиотерапия, эндокринология
 Клиническая лабораторная диагностика
 Профессиональные болезни, военно-полевая терапия
 Общая хирургия, оперативная хирургия, анестезиология, урология
 Реаниматология, интенсивная терапия
 Хирургические болезни
 Стоматология
 Онкология, лучевая терапия
 Травматология, ортопедия, военно-полевая хирургия
 Экстремальная медицина, безопасность жизнедеятельности
 Акушерство, гинекология
 Педиатрия
 Лучевая диагностика (Радиология)
 Лечебная физкультура, врачебный контроль
 Инфекционные болезни, паразитология
 Дерматовенерология
 Неврология, медицинская генетика
 Санитарная микробиология объектов окружающей среды
 Оториноларингология
 Офтальмология
 Организация государственного санитарно – эпидемиологического надзора
 Судебная медицина
 Технологии государственного санитарно – эпидемиологического надзора

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОК-2	владение письменной и устной речью на государственном языке Российской Федерации, знание одного иностранного языка как средства делового общения, умение вести дискуссии и полемики, способность и готовность к подготовке и редактированию текстов	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	Типовые расчеты.

		профессионального и социального значимого содержания				
2.	ОК-7	владение культурой мышления, способность к критическому восприятию информации, логическому анализу и синтезу	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	Типовые расчеты. Контрольная работа.
3.	ОК-8	готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, способность к самосовершенствованию, саморегулированию, самореализации	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	Типовые расчеты.
4.	ОПК-1	готовность к работе в команде, к ответственному участию в политической жизни, способность к кооперации с коллегами, умению анализировать значимые политические события, в том числе в области здравоохранения, владение политической культурой и способами разрешения конфликтов, умение организовать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения при различных	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	Типовые расчеты.

		мнениях, принимать ответственные решения в рамках своей профессиональной компетенции				
5.	ОПК-2	способность и готовность к пониманию и анализу экономических проблем и общественных процессов, владение знаниями консолидирующих показателей, характеризующих степень развития экономики, рыночных механизмов хозяйства, методикой расчета показателей медицинской статистики	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	Типовые расчеты. Компьютерный тест.
6.	ОПК-5	владение компьютерной техникой, медико-технической аппаратурой, готовность к работе с информацией, полученной из различных источников, к применению современных информационных технологий для решения профессиональных задач	- классификацию и принципы работы медицинских приборов, средств автоматизации и процессов измерения физических показателей здоровья	- медицинские приборы и специализированные программные средства для анализа физических характеристик состояния здоровья	- навыками описания процессов биологических систем, расчета производных показателей с помощью медицинских приборов и средств компьютерной техники	Типовые расчеты. Компьютерный тест.
7.	ПК-4	способность и готовность к прогнозированию опасности для здоровья, причиной которых могут	- физические законы, описывающие протекающие в живом организме	- использовать перечень и характеристики факторов, оказывающих влияние на состояние	- навыками расчета показателей, характеризующих протекающие в живом	Типовые расчеты. Контрольная работа.

		<p>стать используемые трудовые и производственные процессы, технологическое оборудование, и определению рекомендаций по их планированию и проектированию, распознаванию и интерпретации появления в производственной среде химических, физических, биологических и иных факторов среды обитания человека, которые могут повлиять на здоровье и самочувствие работников</p>	<p>процессы</p>	<p>здоровья</p>	<p>организме процессы</p>	
8.	ПК-8	<p>способность и готовность к проведению санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и токсикологических, гигиенических видов оценок, проектной документации, объектов хозяйственной деятельности, продукции, работ и услуг в целях установления и предотвращения вредного воздействия</p>	<p>- физические законы развития и функционирования биологических систем</p>	<p>- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов</p>	<p>- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики</p>	<p>Типовые расчеты.</p>

		факторов среды обитания на человека, причин возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний, соответствия (несоответствия) установленным требованиям				
9.	ПК-9	способность и готовность к проведению санитарно-эпидемиологического надзора за состоянием среды обитания человека, объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения, жилищно-коммунального хозяйства, лечебно-профилактических учреждений, производства и реализации продуктов питания, дошкольных образовательных организаций, общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	Типовые расчеты.
10.	ПК-10	способность и готовность к выявлению причинно-следственных связей в системе "факторы среды	- физические законы, описывающие протекающие в живом организме	- использовать перечень и характеристики факторов, оказывающих влияние на состояние	- навыками расчета показателей, характеризующих протекающие в живом	Типовые расчеты. Компьютерный тест.

		обитания человека - здоровье населения"	процессы	здоровья	организме процессы	
11.	ПК-11	способность и готовность к определению степени воздействия на организм работника вредных факторов, расследованию причин профессиональных заболеваний и отравлений	- физические законы, описывающие протекающие в живом организме процессы	- использовать перечень и характеристики факторов, оказывающих влияние на состояние здоровья	- навыками расчета показателей, характеризующих протекающие в живом организме процессы	Типовые расчеты. Компьютерный тест.
12.	ПК-14	способность и готовность к оказанию первой врачебной помощи при неотложных состояниях на догоспитальном этапе, а также в экстремальных условиях эпидемий, в очагах массового поражения	- физические процессы и показатели, характеризующие здоровье	- использовать медицинские приборы для измерения физических показателей, характеризующих здоровье	- навыками работы с медицинскими приборами для оказания первой врачебной помощи	Типовые расчеты.
13.	ПК-23	способность и готовность к осуществлению санитарно-эпидемиологической экспертизы проектной документации и материалов по отводу земельных участков под строительство различных объектов	- физические законы развития и функционирования биологических систем	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов	- навыками описания процессов биологических систем с использованием законов физики	Типовые расчеты.
14.	ПК-24	способность и готовность к интерпретации результатов гигиенических исследований, к пониманию стратегии новых	- совокупность физических показателей, характеризующих результаты гигиенически	- использовать специализированный аппарат физики для описания биологических процессов, состояния	- навыками расчета показателей, характеризующих результаты гигиенических	Типовые расчеты. Компьютерный тест.

		методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику	х исследований	окружающей среды	исследования	
15.	ПК-26	способность и готовность к формулировке, оценке и проверке гипотез, объясняющих причину, условия и механизм возникновения заболеваний и их распространения	- принципы построения математических моделей, описывающих распространение заболеваний	- формулировать математические модели, описывающие распространение заболеваний на основе описания влияния физических факторов на биологические системы	- навыками математической формализации, описания и расчета основных показателей состояния здоровья, факторов, влияющих на распространение заболеваний	Типовые расчеты. Контрольная работа.

Компетенции – обеспечивают интегральный подход в обучении студентов. В компетенциях выражены требования к результатам освоения программы специалитета.

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ОК-2, ОК-7 ПК-14	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека
2.	ОК-8, ОПК-2 ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10 ПК-11, ПК-23 ПК-24, ПК-26	Характеристики воздействия физических факторов на организм
3.	ОПК-1, ОПК-5	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры. Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Семестры	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2
Аудиторные занятия (всего)	2	72	36	36
В том числе:				
Лекции		24	12	12
Практические занятия (ПЗ)		48	24	24
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (всего)	1	36	18	18
В том числе:				
Подготовка к занятиям		24	12	12
Самостоятельная проработка некоторых		12	6	6

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Наглядные пособия
1.6	Термодинамика биологических систем. Первое начало термодинамики. Внутренняя и свободная энергия. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Стационарное состояние. Принцип минимума производства энтропии процессом терморегуляции	2	Мультимедийная презентация
2	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры. Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории		
2.1	Особенности медицинской электроники. Устройства съема, передачи и регистрации медико-биологической информации. Классификация датчиков, их характеристики. Основы обеспечения безопасности при работе электронной медицинской аппаратуры. Техника безопасности в медицинских учреждениях	2	Мультимедийная презентация
3	Характеристики воздействия физических факторов на организм.		
3.1	Физика строения и функционирования биологических мембран. Транспорт молекул и ионов через мембраны. Биологические потенциалы. Потенциалы покоя и действия. Распространение потенциала	2	Мультимедийная презентация
3.2	Физические основы ЭКГ. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Теория Эйнтховена, амплитудные и временные характеристики электрокардиограмм	2	Мультимедийная презентация
3.3	Действие высокочастотных электромагнитных полей на биологические объекты. Ионизирующее излучение. Рентгеновское излучение и его взаимодействие с веществом. Детекторы ионизирующих излучений. Доза излучения и экспозиционная доза. Мощность дозы. Эквивалентная доза излучения. Дозиметрические приборы.	2	Мультимедийная презентация
3.4	Лазеры. Лазерное излучение и его основные параметры. Лазерная медицина. Действие высокочастотных электромагнитных полей на биологические объекты	2	Мультимедийная презентация
3.5	Физические основы работы рентгеновских установок. Генерация рентгеновских лучей в современных установках. Биофизические аспекты действия рентгеновских лучей. Томография. Компьютерная томография	2	Мультимедийная презентация

5.3. Тематический план практических занятий (семестры – 1, 2)

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРС на занятии
1	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека		
1.1	Применение дифференциального и интегрального исчисления для решения задач в биомедицинской физике. Входное компьютерное тестирование для определения базовых знаний студентов по дисциплинам «Физика» и «Математика»	4	Индивидуальные задания, выполняемые на практических занятиях (решение задач с использованием физического лабораторного оборудования, компьютерных технологий)
1.2	Решение простейших дифференциальных уравнений, описывающих медико-биологические процессы в живых организмах. Контрольная работа по теме «Основы математического анализа»	4	

1.3	Применение статистических методов при обработке медико-биологических данных (частоты пульса, артериального давления).	4	
1.4	Расчет погрешностей медико-биологических измерений. Компьютерное тестирование по теме «Теория вероятности. Основные понятия статистики. Нормальный закон распределения. Погрешности измерения»	4	
1.5	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва кольца и счета капель. Влияние ПАВ на коэффициент поверхностного натяжения.	4	
1.6	Физические основы кровообращения. Изучение устройства и принципа действия приборов для измерения давления крови (сфигмоманометры с ртутным и мембранным манометром) Компьютерное тестирование по теме «Гемодинамика»	4	
1.7	Исследование зависимости вязкости жидкостей от концентрации с помощью вискозиметра. Измерения вязкости крови и кровезаменителей. Компьютерное тестирование по пройденному материалу	4	
2	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры. Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории		
2.1	Устройства съёма и регистрации медико-биологической информации. Изучение работы термодпары. Измерение температур кожных участков тела	4	Индивидуальные задания, выполняемые на практических занятиях (решение задач с использованием физического лабораторного оборудования, компьютерных технологий)
3	Характеристики воздействия физических факторов на организм.		
3.1	Физические основы электрокардиографии. Определение амплитудных и временных характеристик ЭКГ	4	Индивидуальные задания, выполняемые на практических занятиях (решение задач с использованием физического лабораторного оборудования, компьютерных технологий)
3.2	Определение дисперсии импеданса биологической ткани. Контрольная работа по темам «Течение и свойства жидкостей», «Звук и его физические характеристики. Физика слуха», «Постоянный и переменный ток»	4	
3.3	Оценка размеров эритроцитов с помощью лазера	4	
3.4	Опытная проверка закона поглощения света (закон Бугера-Ламберта). Работа с колориметром. Определение коэффициента поглощения нейтрального светофильтра. Компьютерное тестирование по пройденному материалу.	4	

5.4. Лабораторный практикум (семестр) - не предусмотрен.

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Часы	Формы УИРС на занятии

5.5. Тематический план семинаров (семестр) - не предусмотрен.

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРС на занятии

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРС на занятии

6. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний (Приложение А)

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства			Кол-во контрольных работ
				Виды	Кол-во типовых расчетов	Кол-во тестовых заданий	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	1, 2	Контроль освоения раздела. Контроль самостоятельной работы студента	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека	Типовые расчеты	7	-	19
				Компьютерный тест	-	200	
				Контрольная работа	-	-	
2.	1, 2	Контроль освоения раздела. Контроль самостоятельной работы студента	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры. Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории	Типовые расчеты	1	-	-
3.	1, 2	Контроль освоения раздела. Контроль самостоятельной работы студента	Характеристики воздействия физических факторов на организм	Типовые расчеты	4	-	-
				Контрольная работа	-	-	3
4.	2	Зачет		Компьютерный тест, Типовые расчеты	16	307	-

6.1. Примеры оценочных средств

1. Примеры заданий для типовых расчетов

1) При воздействии внешней среды давление на поверхность тела с течением времени меняется по закону $p = (3t^2 - t + 2)$ мм.рт.ст. Определите, с какой скоростью изменяется давление на 10 секунде от начала процесса.

2) В начальный момент ($t=0$) в органе масса препарата m_0 . В некоторый текущий момент t масса не распавшегося препарата равна m . За время dt распалась достаточно малая масса dm

препарата. Найти: Время, в течение которого масса лекарственного препарата в каком-либо органе уменьшается вдвое вследствие химического распада.

3) При атеросклерозе, в следствие образования бляшек на стенках сосудов, критическое значение числа Рейнольдса может снизиться до 1160. Определите для этого случая скорость, при которой возможен переход ламинарного течения крови в турбулентное в сосуде диаметром 2,5 мм. Плотность крови равна 1050 кг/м, вязкость – $5 \cdot 10^{-3}$ Па*с.

4) Человек с нормальным слухом способен ощущать различие в громкости звуков в 2 фон. Во сколько раз изменяется при этом интенсивность звука частотой 1 кГц.

д) Разность уровней ртути в сообщающихся стеклянном капилляре и широком сосуде равна 7,4 мм. Определите радиус кривизны мениска ртути.

5) Скорость потока крови в капиллярах равна примерно 30 мм/мин. Скорость потока крови в аорте – 45 см/с. Определить, во сколько раз площадь поперечного сечения всех капилляров больше площади поперечного сечения аорты.

б) Рассчитайте амплитудное значение зубца R на ЭКГ:



2. Примеры заданий контрольной работы

1) Скорость материальной точки меняется по закону $v = (6t + 7) \text{ м/с}$, если известно, что в начальный момент времени ($t=0$), материальная точка находилась на расстоянии $s_0 = 4 \text{ м}$ от начала отсчёта. Определить, как зависит от времени пройденный путь.

2) Громкость звука частотой 1 кГц уменьшилась на 30 фон при прохождении через тонкую фанерную перегородку. Какой стала интенсивность звука, если до прохождения перегородки она составляла 10^{-8} Вт/м^2 .

3) На конечность наложили электроды с активным сопротивлением 1 кОм и емкостью 0,2 мкФ. Определите угол сдвига между током и напряжением для частоты 50 Гц, учитывая что резистор и конденсатор соединены последовательно.

4) Какова должна быть разность давлений на концах капилляра радиусом 1 мм и длиной 10 см, чтобы за время 5 с через него можно было пропустить 1 см^3 воды. Коэффициент вязкости воды 10^{-3} Па*с .

5) Вычислите дополнительное давление, обусловленное поверхностным натяжением в сферической капле тумана. Диаметр равен 3 мкм.

6) Допустим, что в двух кровеносных сосудах градиент давления одинаков, а поток крови (объемный расход) во втором сосуде не 93,75% меньше, чем в первом. Найти отношение их диаметров.

3. Примеры тестовых заданий

1) К радиоактивным излучениям относится

- видимый свет
- ультрафиолетовое излучение
- рентгеновское излучение
- γ – излучение

2) Наименьшим фактором риска для человека обладают методы

- рентгенографии
- рентгеноскопии
- флюорографии

- электроэнцефалографии
- 3) Поверхностно-активные (ПАВ) - это вещества, которые _____ коэффициент поверхностного натяжения
 - снижают
 - оставляют неизменным
 - повышают
 - увеличивают ровно в два раза
- 4) Пьезоэлектрический эффект лежит в основе действия
 - генераторного датчика
 - электрода
 - параметрического датчика
 - регистратора
- 5) Ток с частотой 50 Гц величиной 80 мА при протекании по пути «рука - рука»
 - не ощущается
 - ощущается безболезненно
 - вызывает расстройство дыхания
 - вызывает расстройство сердечной деятельности
- 6) Масса, как параметр в механике, имеет аналогичный параметр в электромагнетизме - это
 - сила тока
 - заряд
 - индуктивность
 - обратная емкость
- 7) Принцип действия нефелометра основан на явлении
 - поглощения света
 - дифракции света
 - интерференции света
 - преломления света
- 8) Если наблюдается эффект Комптона, то в атоме вещества
 - происходит расщепление ядра
 - электрон приобретает энергию
 - ядро испускает α -частицу
 - электрон вылетает из атома

7. Внеаудиторная самостоятельная работа

Вид работы	Часы	Контроль выполнения работы
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	24	Устный опрос
Самостоятельная проработка некоторых тем	12	Устный опрос

7.1. Самостоятельная проработка некоторых тем

Название темы	Часы	Методическое обеспечение	Контроль выполнения работы
Законы распределения случайных величин	4	Тюшев В.Е., Ушверидзе Л.А., Курбанбаева Д.Ф., Шматко А.Д. Основы высшей математики. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2017. – 74 с.	Устный опрос
Транспорт молекул и ионов через мембраны.	4	Тюшев В.Е., Ушверидзе Л.А. Элементы биофизики клетки. – СПб.:	Устный опрос

Название темы	Часы	Методическое обеспечение	Контроль выполнения работы
Биологические потенциалы. Потенциалы покоя и действия. Распространение потенциала		Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2017. – 56 с.	
Термодинамическое равновесие и стационарное состояние. Устойчивость биологических систем.	4	Тюшев В.Е., Ушверидзе Л.А. Термодинамика и терморегуляция биологических систем. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2016. – 40 с.	Устный опрос

7.2. Примерная тематика курсовых работ: не предусмотрено.

7.3. Примерная тематика рефератов: не предусмотрено.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (Приложение Б):

а) основная литература:

1. Тюшев В.Е., Ушверидзе Л.А. Термодинамика и терморегуляция биологических систем. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2016. – 40 с.
2. Тюшев В.Е., Ушверидзе Л.А., Курбанбаева Д.Ф., Шматко А.Д. Основы высшей математики. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2017. –
3. Тюшев В.Е., Ушверидзе Л.А. Элементы биофизики клетки. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2017. -

б) электронные ресурсы:

1. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html>
2. Медицинская и биологическая физика. Сборник задач[Электронный ресурс] / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN97859704295561.html>

в) программное обеспечение:

1. Программа LabView
2. Программа «Аудиометрия»
3. Программа HRV.exe
4. Программа АД.exe.
5. Программа PULS.exe) базы данных, информационно-справочные системы: -

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Материально-техническая база университета, используемая для проведения дисциплины, расположена по адресу: Пискаревский проспект, д. 47, 26 павильон (4 этаж), кафедра медицинской информатики и физики.

а. Кабинеты:

кабинет физики №3 (площадь 16 кв. м)

кабинет физики №5 (площадь 30 кв. м)

б. Мебель: 60 письменных столов, 120 стульев, 2 стола преподавателя, 2 стула преподавателя, 2 доски.

в. Технические средства обучения (персональные компьютеры с выходом в Интернет, мультимедиа, аудио- и видеотехника): ноутбук преподавателя с установленным

программным обеспечением (Операционная система Windows 7, программное обеспечение Microsoft Power Point) – 1 шт, мультимедийный проектор – 1 шт.

г. Аппаратура, приборы:

- Инструментальный практикум, разработанный на кафедре медицинской информатики и физики – 1 комплект;
- Торсионные весы – 2шт;
- Вискозиметры – 6шт;
- Тонометры – 8шт;
- Сахариметр – 2шт;
- Рефрактометры – 4шт;
- Аппараты УВЧ – 4 шт;
- Аппараты ЭКГ – 2шт;
- Радиометр – 2шт;
- Полупроводниковый лазер – 1шт;
- Электрические стенды для проведения лабораторных работ – 2шт

**10. Методические рекомендации для обучающегося по освоению дисциплины
«Физика, математика»**

Для успешного освоения учебной дисциплины студенту рекомендуется посещать лекционные и практические занятия в соответствии с расписанием учебных занятий в университете, своевременно и в полном объеме проходить рубежный контроль (выполнять решение задач типовых расчетов на практических занятиях, задания контрольной работы, компьютерные тесты по разделам дисциплины).