

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 ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА, БИОФИЗИКА»

Специальность: 31.05.04 Остеопатия

Направленность: Остеопатия

Рабочая программа дисциплины «Медицинская физика, биофизика» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитета по специальности 31.05.04 Остеопатия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 16.09.2020г. №1187 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.04 Остеопатия».

Составители рабочей программы дисциплины:

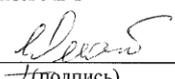
Шматко Алексей Дмитриевич профессор кафедры медицинской информатики и физики,
доктор экономических наук;
Курбанбаева Динара Фархадовна, доцент кафедры медицинской информатики и физики,
кандидат экономических наук
(Ф.И.О., должность, ученая степень)

Рецензент:

Семенов Виктор Павлович – заведующий кафедрой менеджмента и систем качества
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), д.э.н.
(Ф.И.О., должность, ученая степень)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедр(ы)
Медицинской информатики и физики
(наименование кафедр(ы))

28 января 2021 г., Протокол № 1

Заведующий кафедрой  / А.Д. Шматко/
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете
20 мая 2021 г.

Председатель  / Артюшкин С.А. /
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата обновления:

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7. Оценочные материалы	12
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем.....	12
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
Приложение А.....	16

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Медицинская физика, биофизика» является формирование компетенций обучающегося, необходимых при реализации лечебно-диагностического процесса и организации здравоохранения на основе физико-химических, математических и естественнонаучных методов и понятий о физических принципах, механизмах и моделях функционирования биологических систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Медицинская физика, биофизика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 31.05. 04 Остеопатия (уровень образования специалитет), направленность: Остеопатия. Дисциплина является обязательной к изучению.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему и выстраивает причинно-следственные связи для принятия решений
	ИД-2 УК-1.2 Принимает логически обоснованные решения и вырабатывает стратегию действий в конкретной проблемной ситуации
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1 УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
	ИД-2 УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в повседневной жизни и в профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен использовать основные физико-химические, анатомо-физиологические и иные естественнонаучные понятия, и методы при решении профессиональных задач	ИД-1 ОПК-6.1 Владеет основными физико-химическими, анатомо-физиологическими и иными естественнонаучными понятиями и методами
	ИД-2 ОПК-6.2 Использует основные физико-химические, анатомо-физиологические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 УК-1.1	знает понятия системного подхода	Тестовые задания Контрольные вопросы
	умеет описывать решаемую задачу через терминологию системного подхода	

ИД-2 УК-1.2	знает логические принципы построения причинно-следственных связей	Тестовые задания Контрольные вопросы
	умеет вырабатывать стратегию решения задачи на основе системного подхода	
ИД-1 УК-8.1.	знает физические факторы, характеризующие воздействие элементов среды обитания на жизнедеятельность	Тестовые задания
	умеет рассчитывать физические показатели – характеристики физических факторов, влияющих на жизнедеятельность	Типовые расчеты Контрольные вопросы
ИД-2 УК-8.2.	знает законы физики, необходимые для идентификации процессов, протекающих в организме человека под влиянием факторов среды обитания	Тестовые задания
	умеет обоснованно выбирать технические средства измерения показателей, характеризующих процессы, протекающие в организме человека под влиянием факторов среды обитания	Типовые расчеты Контрольные вопросы
ИД-1 ОПК-6.1	знает терминологию, законы, методы математики и физики, необходимые для описания среды обитания	Типовые расчеты
	умеет обоснованно выбирать физические показатели, характеризующие процессы, протекающие в среде обитания	Ситуационные задачи Контрольные вопросы
ИД-2 ОПК-6.2	знает терминологию, законы и методы физики, необходимые для описания функционирования организма человека	Типовые расчеты
	умеет обоснованно выбирать физические показатели, характеризующие процессы, протекающие в организме человека	Ситуационные задачи Контрольные вопросы

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		I
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	48
Аудиторная работа:	46	46
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Самостоятельная работа:	24	24
в период теоретического обучения	20	20
подготовка к сдаче зачета	4	4

Промежуточная аттестация: зачет, в том числе сдача и групповые консультации		2	2
Общая трудоемкость:	академических часов	72	
	зачетных единиц	2	

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Медицинская физика	Физические величины, погрешности измерений. Законы Ньютона. Силы в природе. Статика. Механическое движение. Механика сплошных сред. Электростатика. Магнитное поле.	УК-1 УК-8
2	Биофизика	Электромагнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями. Механические колебания. Механические волны. Устройства съема, передачи и регистрации медико-биологической информации. Действие высокочастотных электромагнитных полей на биологические объекты. Физические основы работы рентгеновских установок.	УК-8 ОПК-6

5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1	Медицинская физика	Л.1. Физические величины. Измерения. Погрешности. Законы Ньютона. Силы в природе. Статика. Применение законов динамики. Динамика вращательного движения. Импульс и момент импульса. Работа и энергия.	ЛБ	2
		Л.2. Механическое движение. Кинематика. Векторные величины. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное движение. Криволинейное движение.	ЛБ	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
		Л.3. Механика сплошных сред. Вязкость жидкости. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Гидравлическое сопротивление Движение жидкостей и газов	ЛБ	2
		Л.4. Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Электрический ток в различных средах. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Биомagnetизм, магнитобиология.	ЛБ	2
2	Биофизика	Л.5. Электромагнитные колебания и волны. Импеданс тканей организма. Частотные интервалы в медицине. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	ЛБ	2
		Л.6. Механические колебания. Механические волны. Звук. Ультразвуковые излучатели. Ультразвуковое воздействие на биологические объекты.	ЛБ	2
		Л.7. Устройства съема, передачи и регистрации медико-биологической информации. Классификация датчиков, их характеристики.	ЛБ	2
		Л.8. Физические основы работы рентгеновских установок. Генерация рентгеновских лучей в современных установках. Биофизические аспекты действия рентгеновских лучей. Новые методы лучевой диагностики	ЛБ	2
ИТОГО:				16

ЛБ – лекция-беседа

5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Медицинская физика	ПЗ.1. Специфика медико-биологических измерений. Физические измерения в медицине. Погрешность прямых и косвенных измерений.	АС	Решение задач для типовых расчетов	4
		ПЗ.2. Механические свойства биологических тканей. Физический	АС	Решение задач для типовых	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
		эксперимент по применению законов Ньютона		расчетов	
		ПЗ.3. Экспериментальные задачи статики, динамики	АС	Решение ситуационной задачи	4
		ПЗ.4. Свойства жидкостей. Физический эксперимент по изучению вязкости и поверхностного натяжения жидкостей	АС	Решение задач для типовых расчетов	4
2	Биофизика	ПЗ.5. Физический эксперимент по изучению электропроводимости биологических тканей и жидкостей при постоянном токе	АС	Решение задач для типовых расчетов	4
		ПЗ.6. Пассивные электрические свойства биологических тканей. Определение дисперсии импеданса биологической ткани	АС	Решение задач для типовых расчетов	4
		ПЗ.7. Медицинская электроника. Физический эксперимент по изучению способов съема медико-биологических сигналов с помощью различных датчиков.	АС	Решение ситуационной задачи	4
		ПЗ.8. Организм как источник физических полей. Физический эксперимент по изучению теплового излучения тел.	АС	Решение задач для типовых расчетов	2
ИТОГО:					30

АС - анализ ситуаций

5.4. Тематический план семинаров не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных работ не предусмотрены

5.6. Самостоятельная работа:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Медицинская физика	Работа с лекционным материалом	Тестирование	10
2	Биофизика	Работа с лекционным материалом	Тестирование	10
Подготовка к сдаче зачета				4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
ИТОГО:				24

5.6.1. Перечень электронных баз данных:

- 1.ЭБС «Консультант студента» (Контракт № 226/2019-ЭА от 23.05.2019г.)
- 2.ЭМБ «Консультант врача» (Контракт № 225/2019-ЭА от 23.05.2019г.)
- 3.ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» (Контракт № 12/2019-ЗК от .07.2019г.)
- 4.«IPRBooks»-Библиокомплектатор (Контракт № 11/2019-ЗК от .07.2019г.)
- 5.Электронно-библиотечная система «Букап» (Контракт № 10/2019-ЗК от .07.2019г.)
- 6.ЭБС «Издательство Лань» (Контракт № 374/2019-ЭА от 15.07.2019г.)

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающемуся рекомендуется посещать лекционные и практические занятия в соответствии с расписанием учебных занятий в университете, своевременно и в полном объеме проходить рубежный контроль (выполнять заданий для типовых расчетов на практических занятиях, компьютерных тестов по разделам дисциплины).

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим клиническим ординатором. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое

«конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям и самостоятельной работе

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует правильное отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании другого задания.

Рекомендации по подготовке к текущему контролю

С целью контроля освоения дисциплины в тематическом плане занятий предусмотрены контрольные мероприятия, которые составляют средства текущего контроля. В рабочей программе дисциплины текущий контроль представлен заданиями для типовых расчетов, ситуационными задачами и компьютерным тестированием.

Успешное прохождение мероприятий текущего контроля освоения дисциплины основано на своевременном и полном выполнении обучающимся заданий преподавателя по самостоятельной (внеаудиторной) работе с лекционным материалом, учебной литературой, нормативными документами, а также работе с учебной базой данных в СДО Moodle.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации (зачету)

Контроль освоения дисциплины осуществляется в форме собеседования по контрольным вопросам. Для успешного прохождения промежуточной аттестации обучающемуся необходимо самостоятельно подготовиться к выполнению компьютерного тестирования. Подготовка к контрольной работе осуществляется на практических занятиях и самостоятельно во внеаудиторное время.

Допуск к промежуточной аттестации по всему пройденному курсу осуществляется по результатам успешного освоения обучающимся всех разделов дисциплины, прохождения мероприятий, относящихся к текущему контролю.

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1. Учебная литература:

1. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 647 с. : граф. - Предм. указ.: с. 642-647.
2. Федорова, В. Н. Медицинская и биологическая физика : курс лекций с задачами / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов. - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2009. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-0830-8.
3. 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> ЭБС «Консультант Студента»
Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414231.html> ЭБС «Консультант Студента»
4. Тюшев, В.Е. Термодинамика и терморегуляция биологических систем : учеб.-метод. пособие / М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова М-ва здравоохранения Рос. Федерации, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2016. - 40 с. : ил. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 31.
5. Тюшев, В. Е. Элементы биофизики клетки : учеб.-метод. пособие / В. Е. Тюшев, Л. А. Ушверидзе ; ред. А. Д. Шматко ; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова, 2017. - 53 с. : ил. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 45.

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Journal of medical Internet research	http://www.jmir.org
Информационная и образовательная система для практикующих врачей	http://www.rosmedlib.ru
Российский медицинский портал	http://www.rosmedportal.com
ЕМИСС	https://www.fedstat.ru/
Федеральная служба государственной статистики	https://rosstat.gov.ru/
Всемирная Организация Здравоохранения	http://www.who.int

9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
1	Медицинская физика	Контроль знаний - тестирование в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=240 Размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=240
2	Биофизика	Контроль знаний - тестирование в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=240 Размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=240

9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
лицензионное программное обеспечение			
1	ESET NOD 32	21.10.2020 - 20.10.2021	Государственный контракт № 07/2020
2	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1	Антиплагиат	Подписка на 1 год. Срок до 01.06.2021	Государственный контракт № 2409 от 26.06.2020
2	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт 347/2020-М от 06.05.2020 ООО "ВитаСофт"
3	«Среда электронного обучения ЗКЛ»	1 год	Контракт 348/2020-М от 07.05.2020 ООО "ВитаСофт"
4	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт 396/2020-ЭА от 10.08.2020 ООО "ТДЮС"

свободно распространяемое программное обеспечение			
1	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1	Moodle	GNU	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Договор № 655/2020-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 307/2020-ЭА	http://www.studmedlib.ru/
3.	ЭМБ «Консультант врача»	1 год	Контракт № 281/2020-ЭА	http://www.rosmedlib.ru/
4.	ЭБС «Айбукс.py/ibooks.ru»	1 год	Контракт № 06/2020	https://ibooks.ru
5.	ЭБС «IPRBooks»	1 год	Контракт № 08/2020-ЗК	http://www.iprbookshop.ru/special
6.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Контракт № 05/2020	https://www.books-up.ru/
7.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Контракт № 395/2020-ЭА	https://e.lanbook.com/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России;

Оборудование: доска (меловая); стол и стул преподавателя, столы и стулья студенческие

Технические средства обучения: мультимедиа-проектор, ноутбук преподавателя, системный блок, монитор.

Специальные технические средства обучения: Roger Pen (Индивидуальный беспроводной передатчик Roger в форме ручки), Roger MyLink (приемник сигнала системы Roger Pen) (для обучающихся с нарушениями слуха); IntelliKeys (проводная клавиатура с русским шрифтом Брайля с матовым покрытием черного цвета), (г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенные оборудованием и техническими

средствами обучения: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит АЛ, лит АЕ, лит Р, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России;

Оборудование: столы, стулья, инструментальный практикум, торсионные весы, вискозиметры, тонометры, сахариметр, рефрактометры, аппараты УВЧ, аппараты ЭКГ, радиометр, полупроводниковый лазер, электрические стенды для проведения лабораторных работ.

Технические средства обучения: проектор, компьютер, экран

Специальные технические средства обучения: Roger Pen (Индивидуальный беспроводной передатчик Roger в форме ручки), Roger MyLink (приемник сигнала системы Roger Pen) (для обучающихся с нарушениями слуха); IntelliKeys (проводная клавиатура с русским шрифтом Брайля с матовым покрытием черного цвета), (г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит АЕ (корп.32), ауд. № 1, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19 ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России

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)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

Специальность:	31.05.04 Остеопатия
Направленность:	Остеопатия
Наименование дисциплины:	Медицинская физика, биофизика

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 УК-1.1	знает понятия системного подхода	Тестовые задания Контрольные вопросы
	умеет описывать решаемую задачу через терминологию системного подхода	
ИД-2 УК-1.2	знает логические принципы построения причинно-следственных связей	Тестовые задания Контрольные вопросы
	умеет выработать стратегию решения задачи на основе системного подхода	
ИД-1 УК-8.1.	знает физические факторы, характеризующие воздействие элементов среды обитания на жизнедеятельность	Тестовые задания
	умеет рассчитывать физические показатели – характеристики физических факторов, влияющих на жизнедеятельность	Типовые расчеты Контрольные вопросы
ИД-2 УК-8.2.	знает законы физики, необходимые для идентификации процессов, протекающих в организме человека под влиянием факторов среды обитания	Тестовые задания
	умеет обоснованно выбирать технические средства измерения показателей, характеризующих процессы, протекающие в организме человека под влиянием факторов среды обитания	Типовые расчеты Контрольные вопросы
ИД-1 ОПК-6.1	знает терминологию, законы, методы математики и физики, необходимые для описания среды обитания	Типовые расчеты
	умеет обоснованно выбирать физические показатели, характеризующие процессы, протекающие в среде обитания	Ситуационные задачи Контрольные вопросы
ИД-2 ОПК-6.2	знает терминологию, законы и методы физики, необходимые для описания функционирования организма человека	Типовые расчеты
	умеет обоснованно выбирать физические показатели, характеризующие процессы, протекающие в организме человека	Ситуационные задачи Контрольные вопросы

2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

2.1. Примеры входного контроля

Генераторный потенциал рецепторов

1. пропорционален интенсивности раздражителя
2. обратно пропорционален логарифму раздражителя
3. не зависит от интенсивности раздражителя
4. пропорционален логарифму интенсивности раздражителя

С увеличением силы раздражителя в рецепторном звене

1. увеличивается как число импульсов в афферентном волокне, так и количество возбужденных клеток
2. увеличивается только число возбуждённых рецепторных клеток
3. увеличивается только число импульсов клеток

Выслушивание звуковых явлений, самопроизвольно возникающих, в организме называется

- 1.аудиометрией
- 2.шумометрией
- 3.перкуссией
- 4.аускультацией
- 5.фонографией

Звук в воздухе распространяется в форме

1. стоячих волн
2. поперечных волн
3. продольных волн

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Описание
«отлично»	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

2.2. Примеры типовых расчетов

ИД-1 УК-8.1

Задача 1. Расчет погрешностей медико-биологических измерений.

Провести измерение величины в серии испытаний.

- 1) Вычислить среднее арифметическое серии из n прямых измерений
- 2) Вычислить абсолютную случайную погрешность каждого измерения
- 3) Вычислить среднюю квадратичную абсолютную погрешность
- 4) Вычислить абсолютную случайную погрешность
- 5) Найти относительную погрешность
- 6) Сформулировать выводы

Задача 2. Исследование зависимости вязкости растворов от концентрации с помощью вискозиметра.

Используя капиллярный вискозиметр, воронку, сосуды с жидкостями:
- изучите устройство и принцип действия капиллярного вискозиметра;

- исследуйте зависимость коэффициента вязкости водных растворов глицерина от их концентрации;
- представьте графически зависимость коэффициента вязкости от концентрации раствора;
- определите коэффициент вязкости кровезаменителей.

ИД-2 УК-8.2

Задача 3. Градуировка термомпары, измерение температуры кожных участков.

Используя термомпару, сосуд с горячей водой, сосуд с тающим льдом, термометр, лист миллиметровой бумаги и линейку:

- изучите методику градуировки термомпары;
- изучите принцип использования термомпары для измерения температуры кожных участков.

Задача 4. Оценка размера эритроцита с помощью лазера.

Используя полупроводниковый лазер, излучающий красный свет с длиной волны 638 нм, дифракционная решетка, штатив с экраном, мазки крови, линейку и лист миллиметровой бумаги:

- изучите принцип действия лазера и свойства лазерного излучения;
- изучите явление дифракции света, принцип действия дифракционной решетки;
- определите длину волны лазерного излучения с помощью дифракционной решетки;
- определите размер эритроцита, используя явление дифракции лазерного излучения.

Задача 5 Опытная проверка закона Бугера.

Используя источники света, светофильтры, фотоэлемент, миллиамперметр:

- ознакомьтесь с методом определения интенсивности света с помощью фотоэлемента;
- экспериментальным путем убедитесь в справедливости закона Бугера;
- найдите аналитически и графически значения натурального показателя поглощения и толщины слоя половинного поглощения.

ИД-1 ОПК-6.1

Задача 6. Определение поверхностного натяжения жидкостей различными методами. Влияние ПАВ на коэффициент поверхностного натяжения.

Используя торсионные весы, кольцо на подвесе, чашку Петри:

- изучите устройство торсионных весов и правила взвешивания на них;
- определите силу отрыва кольца от поверхности жидкости;
- рассчитайте коэффициент поверхностного натяжения по методу отрыва кольца;

Используя бюретку, стаканчик, сосуды с дистиллированной водой и этиловым спиртом 96%:

- изучите устройство и принцип работы капиллярного вискозиметра;
- определите количество капель при истечении заданных объемов жидкостей;
- рассчитайте коэффициент поверхностного натяжения по методу счета капель.

Задача 7. Определение амплитудных и временных характеристик электрокардиограммы.

Используя электрокардиограф:

- реализуйте на практике модель Эйнтховена, подключив электроды к соответствующим точкам на теле человека для снятия электрокардиограммы;
- проведите снятие электрокардиограммы, предварительно получив калибровочный сигнал;
- определите зубцы и интервалы на электрокардиограмме;
- проанализируйте амплитудные и временные характеристики электрокардиограммы.

ИД-2 ОПК-6.2

Задача 8 Изучение устройства и принципа действия приборов для измерения давления крови.

Используя фонендоскоп и тонометр с манжетой:

- измерьте давление методом Рива-Рочи;
- измерьте давление методом Короткова;
- сопоставьте особенности каждого метода измерения давления;
- ознакомьтесь с практическими приемами определения систолического и диастолического давления.

Задача 9. Изучение пассивных электрических свойств живых тканей по отношению к переменному току.

Используя лабораторную установку на базе осциллографа, трансформатора, звукового генератора, а также магазинов емкостей и сопротивлений и камеры с электродами, проведите измерение импеданса ткани в зависимости от частоты переменного тока.

Критерии оценки, шкала оценивания типовых расчетов

Оценка	Описание
«зачтено»	Объяснение хода решения задачи подробное, последовательное, грамотное, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«не зачтено»	Объяснение хода решения задачи не логичное, с ошибками в деталях, ответы на дополнительные вопросы не верные

2.3. Примеры тестовых заданий:

ИД-1 УК-1.1

Название вопроса: Вопрос № 1

Абсолютная погрешность всех измерений необходима для вычисления

Абсолютная погрешность всех измерений необходима для вычисления:

- 1) плотности вероятности
- 2) **доверительной вероятности**
- 3) доверительного интервала
- 4) стандартного отклонения

Название вопроса: Вопрос № 2

Абсолютные погрешности каждого измерения необходимы для вычисления

Абсолютные погрешности каждого измерения необходимы для вычисления:

- 1) **стандартного отклонения**
- 2) коэффициента Стьюдента
- 3) плотности вероятности
- 4) доверительной вероятности

Название вопроса: Вопрос № 3

Относительная погрешность зависит от

Относительная погрешность зависит от

- 1) **абсолютной погрешности**
- 2) дисперсии
- 3) нормального распределения

ИД-2 УК-1.2

Название вопроса: Вопрос № 1

Вязкость жидкостей обусловлена только:

Вязкость жидкостей обусловлена только:

- 1) **действием межмолекулярных сил**

- 2) хаотическим движением молекул
- 3) наличием межмолекулярных сил и хаотического движения молекул

Название вопроса: Вопрос № 2

Вязкость жидкости при повышении температуры:

Вязкость жидкости при повышении температуры:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) остается неизменной

Название вопроса: Вопрос № 3

Показания термометра можно записать в виде

Показания термометра можно записать в виде

- 1) $(36,5 \pm 1,0) \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) **$(36,5 \pm 0,5) \text{ }^{\circ}\text{C}$**
- 3) $(36,5 \pm 0,1) \text{ }^{\circ}\text{C}$

ИД-1 УК-8.1

Название вопроса: Вопрос № 1

Выберите наиболее точный результат измерений

Выберите наиболее точный результат измерений:

- 1) $(44 \pm 1,0) \text{ см}$
- 2) **$(44 \pm 0,1) \text{ см}$**
- 3) $(44 \pm 0,5) \text{ см}$

Название вопроса: Вопрос № 2

Выделите корректную запись результата измерений давления $p = 200 \text{ Па} \pm 5\%$ с использованием абсолютной погрешности

Выделите корректную запись результата измерений давления $p = 200 \text{ Па} \pm 5\%$ с использованием абсолютной погрешности:

- 1) $p = (200 \pm 5) \text{ Па}$
- 2) $p = (200 \pm 2) \text{ Па}$
- 3) **$p = (200 \pm 10) \text{ Па}$**
- 4) $p = (200 \pm 20) \text{ Па}$

Название вопроса: Вопрос № 3

Выделите корректную запись результата измерений массы тела $M = (5,0 \pm 0,1) \text{ кг}$ с использованием относительной погрешности

Выделите корректную запись результата измерений массы тела $M = (5,0 \pm 0,1) \text{ кг}$ с использованием относительной погрешности:

- 1) $M = (5,0 \pm 2\%) \text{ кг}$
- 2) **$M = 5,0 \text{ кг} \pm 2\%$**
- 3) $M = 5 \text{ кг} \pm 2\%$
- 4) $M = 5 \text{ кг} \pm 1\%$

ИД-2 УК-8.2

Название вопроса: Вопрос № 1

Имеются приборы класса 0,5; 1; 4. Из них наибольшей точностью обладает прибор класса

Имеются приборы класса 0,5; 1; 4. Из них наибольшей точностью обладает прибор класса:

- 1) **0,5**
- 2) 1
- 3) 4

Название вопроса: Вопрос № 2

Имеются приборы класса 0,5; 1; 4. Из них наименьшую погрешность имеет прибор класса

Имеются приборы класса 0,5; 1; 4. Из них наименьшую погрешность имеет прибор класса:

- 1) 0,5
- 2) 1
- 3) 4

Название вопроса: Вопрос № 3

Активное сопротивление катушки индуктивности с ростом частоты переменного тока

Активное сопротивление катушки индуктивности с ростом частоты переменного тока

- 1) возрастает
- 2) **не меняется**
- 3) уменьшается

Критерии оценки, шкала оценивания *тестовых заданий*

Оценка	Описание
«отлично»	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

2.4. Примеры ситуационных задач

ИД-1 ОПК-6.1

Задача 1. Вычислите абсолютную и относительную погрешность по результатам измерений в серии испытаний.

Задача 2. Рассчитайте коэффициент поверхностного натяжения жидкости по методу отрыва кольца и методу счета капель.

Задача 3. Определите коэффициент вязкости жидкостей.

Задача 4. Найдите аналитически и графически значения натурального показателя поглощения и толщины слоя половинного поглощения.

ИД-2 ОПК-6.2

Задача 5 Измерьте давление методами Рива-Рочи и Короткова.

Задача 6. Используя термопару, осуществите термометрию.

Задача 7. Проанализируйте амплитудные и временные характеристики электрокардиограммы.

Задача 8. Проведите измерение импеданса ткани в зависимости от частоты переменного тока.

Задача 9 Определите размер эритроцита, используя явление дифракции лазерного излучения.

Критерии оценки, шкала оценивания *ситуационных задач*

Оценка	Описание
«отлично»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на

	дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: выполнения заданий для типовых расчетов, решения ситуационной задачи и тестирования.

4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

4.1. Примеры контрольных вопросов для собеседования

ИД-1 УК-1.1 ИД-2 УК-1.2

1. Расскажите о свойствах поверхностного слоя жидкости
2. Перечислите параметры, влияющие на величину поверхностного натяжения жидкости.
3. Что собой представляют капиллярные явления?
4. Для чего рассчитывают число Рейнольдса?

ИД-1 УК-8.1 ИД-2 УК-8.2

5. Где достигается наибольшее по величине давление крови?
6. Объясните, при каких условиях наблюдается дисперсия импеданса биологической ткани.
7. Как рассчитать коэффициент поляризации ткани?

ИД-1 ОПК-6.1 ИД-2 ОПК-6.2

8. Покажите различия параметрических и генераторных датчиков на примере резистивного и фотоэлектрического.
9. Сравните аналоговые и дискретные устройства регистрации информации.
10. Каким образом связаны коэффициент пропускания и оптическая плотность раствора?

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок

Оценка	Описание
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

Критерии оценки, шкала *оценивания зачтено/не зачтено*

Оценка	Описание
«зачтено»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Знает основные понятия в рамках обсуждаемого вопроса, методы изучения и их взаимосвязь между собой, практические проблемы и имеет представление о перспективных направлениях разработки рассматриваемого вопроса
«не зачтено»	Демонстрирует непонимание проблемы. Не знает основные понятия, методы изучения, в рамках обсуждаемого вопроса не имеет представления об основных практических проблемах

5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам.