

АНО ВО «Межрегиональный открытый социальный институт»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экономико-правового и
психолого-педагогического образования
/ О.Е. Баланчук
Протокол заседания Совета факультета
экономико-правового и психолого-
педагогического образования
№ 1 от 24.09.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебной дисциплине

Медицинская физика

образовательная программа

(наименование)

31.05.03 Стоматология

форма обучения

очная

Йошкар-Ола, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Структура учебной дисциплины для очной формы обучения	5
3. Содержание учебной дисциплины.....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	12
6. Методические указания для обучающихся по усвоению дисциплины.....	13
Приложение к РПУД.....	17

1. Пояснительная записка

Цель изучения учебной дисциплины:

Цель – формирование системных знаний о физических свойствах материи и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме.

Место учебной дисциплины в учебном плане:

Учебная дисциплина «Медицинская физика» относится к модулю естественно-научные основы медицинской подготовки обязательной части учебного плана по специальности 31.05.03 Стоматология.

Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: основные законы физики Уметь: анализировать проблемные физические ситуации и выявлять ее составляющие Владеть: хорошим математическим аппаратом для решения проблемной ситуации
	УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать: недостающие звенья, помогающие выделять пробелы в информации для решения проблемных ситуаций Уметь: проектировать процессы, дающие выход из проблемной ситуации Владеть: необходимой информацией для решения проблемных ситуаций
	УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знать: методику разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов Уметь: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации

		на основе системного и междисциплинарных подходов Владеть: навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов
ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов	Знать: основные физические понятия и методы при решении профессиональных задач Уметь: использовать основные физические понятия и методы при решении профессиональных задач Владеть: методами решения профессиональных задач
	ОПК-8.2 Применяет основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы в профессиональной деятельности	Знать: методы обработки результатов измерений с помощью различных приборов, оценка погрешностей измерений Уметь: пользоваться физическим оборудованием; Работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами); Проводить статистическую обработку экспериментальных данных Владеть: навыками планирования эксперимента и методики организации сбора информации; Современными методами клинической, лабораторной и инструментальной диагностики

Формы текущего контроля успеваемости обучающихся: устный опрос, доклад, реферат, практические задания.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

2. Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 68 ч., самостоятельная работа обучающихся 40 ч., 2 семестр.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины/темы	Всего	Виды учебной работы (в часах)				
			Контактная			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Семинар/ Практические занятия/ курсовая работа	Лабораторные занятия		
1	Тема 1. Элементы биомеханики	13	4	4			5
2	Тема 2. Основы динамики жидкостей	13	4	4			5
3	Тема 3. Основы термодинамики жизнедеятельности	15	4	6			5
4	Тема 4. Элементы электродинамики	15	4	6			5
5	Тема 5. Магнетизм	13	4	4			5
6	Тема 6. Оптика, элементы квантовой оптики.	15	4	6			5
7	Тема 7. Радиоактивный распад	13	4	4			5
8	Тема 8. Физические основы методов измерения	11	2	4			5
	зачет						
	итого:	108	30	38	-	-	40

3. Содержание учебной дисциплины

№	Наименование раздела учебной дисциплины /темы	Содержание
1	Тема 1. Элементы биомеханики	Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Периодические механические процессы в живом организме. Различные виды колебаний: свободные (затухающие и незатухающие), вынужденные и автоколебания. Уравнения колебаний. Уравнение волны. Поток энергии и интенсивность волны. Эффект Доплера и его использование для медико-биологических исследований. Ударные волны. Акустика. Физические характеристики звука.
		Перечень вопросов, выносимых на Семинар/практическое занятие Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Звуковые измерения. Аудиометрия. Шумомер. Некоторые вопросы физики слуха. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Фонокардиограф. Ультразвук. Источники и приемники ультразвука. Особенности распространения ультразвуковых волн.
		Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы Применение ультразвука в диагностике. Ультразвуковой локационный прибор. Действие ультразвука на вещество, на клетки и ткани организма. Использование ультразвука для лечения, аппарат ультразвуковой терапии и ультразвуковой хирургии. Инфразвук, особенности его распространения. Биофизические основы действия инфразвука. Вибрации, их физические характеристики. Механические свойства биологических тканей: кость и кровеносные сосуды. Биофизика мышечного сокращения. Структура и реологические свойства мышц. Модель скользящих нитей. Уравнение Хилла, работа одиночного сокращения. Электромеханическое сопряжение в мышцах. Физика биомакромолекул. Строение и физические свойства биологических мембран. Модели мембран. Липосомы и их применение в медицине. Подготовка реферата/ доклада
2	Тема 2. Основы динамики жидкостей	Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь как неньютоновская жидкость. Влияние физических свойств эритроцитов на вязкость крови. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Ламинарное течение вязкой жидкости в цилиндрических трубах. Гидравлическое сопротивление. Распределение давления при течении реальной жидкости по трубам

		постоянного, переменного сечения и разветвленным. Перечень вопросов, выносимых на Семинар/практическое занятие Методы определения вязкости жидкостей, определение вязкости крови. Основы вискозиметрии. Вискозиметры. Модели кровообращения. Ударный объем крови. Пульсовая волна, зависимость ее скорости распространения от параметров сосуда. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Прибор для измерения давления крови. Аппарат искусственного кровообращения. Работа и мощность сердца. Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы Диффузия. Уравнение Фика. Уравнение диффузии для мембран. Коэффициент проницаемости. Перенос ионов в электролите при наличии электрического поля. Уравнение Нернста-Планка и его выражение для мембраны. Разновидности пассивного переноса молекул и ионов через мембраны. Активный транспорт. Опыт Уссинга. Ионные насосы и их виды. Сопряженные процессы в ионных насосах. Подготовка реферата/ доклада
3	Тема 3. Основы термодинамики жизнедеятельности	Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средняя квадратичная скорость молекул газа. Средняя кинетическая энергия движения молекулы газа. Степени свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул газа. Применение первого начала термодинамики к процессам в идеальном газе. Перечень вопросов, выносимых на Семинар/практическое занятие Количество теплоты, работа и изменение внутренней энергии. Теплоемкости. Уравнение Майера. Молярные теплоемкости одноатомных, двухатомных, трехатомных и многоатомных идеальных газов. Зависимость теплоемкости при постоянном объеме двухатомного идеального газа от температуры. Явления переноса. Общий вид уравнений переноса. Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы Уравнения диффузии, вязкости и теплопроводности. Коэффициенты переноса и их связь с величинами, характеризующими молекулярную структуру вещества. Реальные газы. Взаимодействие между молекулами газа. Внутренняя энергия реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение опытных и теоретических изотерм реального газа. Критическое состояние вещества.

		Сжижение газов. Применение низких температур в фармации и медицине. Подготовка реферата/ доклада
4	Тема 4. Элементы электродинамики	Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Переменный ток. Резонанс в цепи переменного тока. Природа емкостных свойств тканей организма. Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей организма. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Области альфа-, бета- и гаммадисперсии. Перечень вопросов, выносимых на Семинар/ практическое занятие Биоэлектрические потенциалы. Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя. Механизм генерации потенциала действия. Ионные токи при возбуждении мембраны. Распространение потенциала действия по нервному волокну. Задачи исследования электрических полей в организме. Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы Активно-возбудимые среды (АВС) и их свойства. Особенности распространения волн возбуждения в АВС. Тау-модель распространения возбуждения в сердечной мышце. Трансформация ритма волн возбуждения в сердце. Непрерывная циркуляция волн возбуждения в миокарде, ревербератор. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей для постоянного тока. Первичные процессы в тканях при гальванизации и лечебном электрофорезе. Аппараты терапии постоянным током. Подготовка реферата/ доклада
5	Тема 5. Магнетизм	Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Направление силовых линий. Сила Ампера. Направление силы Ампера. Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы Сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля. Подготовка реферата/ доклада
6	Тема 6. Оптика, элементы квантовой оптики.	Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Поляризация света. Свет естественный и поляризованный. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации оптически активными средами. Поляриметрия. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. Оптическая система глаза. Аккомодация. Угол зрения. Разрешающая способность. Недостатки оптической системы глаза и способы их компенсации с помощью линз.

		Перечень вопросов, выносимых на Семинар/практическое занятие Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Черное тело. Серые тела. Закон Кирхгофа. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Излучение Солнца: спектр, солнечная постоянная. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения и их применение в медицине. Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы Аппараты светолечения (инфракрасного и ультрафиолетового излучения). Излучение тела человека. Физические основы термографии. Термограф и тепловизор. Фотобиологические процессы, их первичные стадии и спектр действия. Биофизика зрительной рецепции. Основы фотомедицины. Подготовка реферата/ доклада
7	Тема 7. Радиоактивный распад	Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Виды ионизирующего излучения. Рентгеновское излучение: характеристическое и тормозное. Спектр тормозного излучения и его граница. Основные свойства и характеристики рентгеновского излучения. Радиоактивный распад как источник корпускулярного и фотонного ионизирующего излучения. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом: взаимодействие фотонного излучения, потока заряженных частиц и потока нейтронов (основные явления, их характеристики, закон ослабления потока ионизирующего излучения). Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм. Перечень вопросов, выносимых на Семинар/практическое занятие Первичные продукты радиолиза воды и их взаимодействие с молекулами, механизм образования и природа свободных радикалов. Физические основы применения ионизирующих излучений в медицине. Диагностические применения: рентгеноскопия, рентгенография (флюорография), рентгеновская томография, метод меченых атомов, автордиография, ионная медицинская радиография. Лечебные применения: лучевая терапия, радоновая терапия. Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная и экспозиционная дозы, единицы их измерения. Мощность дозы. Связь мощности экспозиционной дозы и активности. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Коэффициент качества (относительная биологическая эффективность). Эквивалентная доза. Дозиметрические приборы. Защита от ионизирующих излучений. Правила безопасности при

		работе с источниками ионизирующих излучений. Подготовка реферата/ доклада
8	Тема 8. Физические основы методов измерения	Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие Электромагнитная волна. Уравнения электромагнитной волны. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Шкала электромагнитных волн. Классификация частотных интервалов, принятая в медицине. Перечень вопросов, выносимых на Семинар/практическое занятие Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием высокочастотного тока (дарсонвализация и электрохирургия), переменного магнитного поля высокой и ультравысокой частоты (индуктотермия), электрического поля ультравысокой частоты (УВЧ-терапия), электромагнитных волн сверхвысокочастотного (микроволновая терапия и ДЦВ-терапия) и крайневых высокочастотных диапазонов (КВЧ-терапия). Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы Современные методы неразрушающего контроля. Аэроионы, их классификация и лечебно-профилактическое значение. Источники аэроионов: баллоэлектрический эффект и электрический разряд. Аэроионизаторы. Магнитные свойства вещества. Понятие о магнитобиологии и биомagnetизме. Физические основы магнитокардиографии. Использование ферромагнитных материалов в медицине. Аппарат терапии переменным магнитным полем. Применение МРТ и лазеров. Подготовка реферата/ доклада.

Распределение трудоемкости СРС при изучении учебной дисциплины

Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (час)
Подготовка к зачету	8
Проработка конспекта лекций	6
Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	6
Проработка учебного материала	4
Написание докладов и рефератов	6
Решение отдельных задач	4

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

Никеров, В. А. Физика: современный курс : учебник / В. А. Никеров. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262> - (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Давыдков, В. В. Физика: механика, электричество и магнетизм : учебное пособие : [16+] / В. В. Давыдков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 168 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575346> - (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Физика: механика : учебное пособие : [16+] / К. Аленькина, Р. Маркель, В. Любимский [и др.] ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 80 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576204> - (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Дополнительная литература

Физика: введение в твердотельную электронику : учебное пособие / А. Г. Захаров, Н. А. Какурина, Ю. Б. Какурин, А. С. Черепанцев ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 108 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500163> - (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническую базу для проведения лекционных и практических занятий по учебной дисциплине составляют:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (реквизиты подтверждающего документа)
Кабинет физики, каб. №207	Специализированная учебная мебель: рабочее место преподавателя; ученические столы – одноместные 2 шт.; ученические столы – двухместные 21 шт.; доска меловая; тумба для оборудования 1 шт.; стулья 37 шт.; Технические средства обучения: мультимедийный проектор переносной; экран проекционный; переносной ноутбук; Лабораторное оборудование по физике. Печатные наглядные пособия и лабораторные стенды.	СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г., Windows 10 Education, Windows 8, Windows 7 Professional (Microsoft Open License), Office Standart 2007, 2010 (Microsoft Open License), Office Professional Plus 2016 (Microsoft Open License), Kaspersky Endpoint Security (Лицензия №17Е0-171117-092646-487-711, договор №Tr000171440 от 17.07.2017 г.).
Кабинет для самостоятельной работы (№302)	Рабочее место преподавателя, доска, специализированная учебная мебель, автоматизированные рабочие места(10 компьютеров), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду организации (ASUSTeK Intel(R) Celeron(R) CPU G3930 @ 2.90GHz/4096 (DIMM_B1-4096.00))	СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г. Windows 7 Professional (Средства для разработки и проектирования, доступные по подписке Microsoft Imagine Premium). Sys Ctr Endpoint Protection ALNG Subscriptions VL OLVS E 1Month AcademicEdition Enterprise Per User (Сублиц. договор № Tr000171440 от 17.07.2017). Office Standart, 2010 (Microsoft Open License). Архиватор 7-zip (GNU LGPL). Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное ПО). Adobe Flash Player (Бесплатное ПО)
Аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 304)	Специализированная учебная мебель 38 шт., рабочее место ПЭВМ (компьютеры) 35 шт., стулья, шкаф для хранения личных вещей 2 шт.	

6. Методические указания для обучающихся по усвоению дисциплины

Методические указания для обучающихся с целью подготовки к лекционным занятиям

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные для понимания темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

В ходе лекционных занятий необходимо:

- вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

- желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;

- дорабатывать конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой – в ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

Методические указания для подготовки к практическим (семинарским) занятиям

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо обратить внимание на конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, которые способствуют общему представлению о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

- 1й этап - организационный;
- 2й этап - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания, выданного на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная её часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического применения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении

полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Готовясь к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару следует продумать алгоритм действий, еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

Записи имеют первостепенное значение для подготовки к семинарским работам обучающихся. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения и проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у обучающегося, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Преподаватель может рекомендовать обучающимся следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект - это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо следить, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускать и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.

Выступления других обучающихся необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях обучающихся, улавливать недостатки и ошибки. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим. Изучение обучающимися фактического материала по теме практического занятия должно осуществляться заблаговременно. Под фактическим материалом следует понимать специальную литературу по теме занятия, систему нормативных правовых актов, а также арбитражную практику по рассматриваемым проблемам. Особое внимание следует обратить на дискуссионные теоретические вопросы в системе изучаемого вопроса: изучить различные точки зрения ведущих ученых, обозначить противоречия современного законодательства.

Для систематизации основных положений по теме занятия рекомендуется составление конспектов.

При этом следует обратить внимание на:

- составление списка нормативных правовых актов и учебной и научной литературы по изучаемой теме;
- изучение и анализ выбранных источников;
- изучение и анализ арбитражной практики по данной теме, представленной в информационно - справочных правовых электронных системах и др.;
- выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины в ходе самостоятельной работы

Методика организации самостоятельной работы обучающихся зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы обучающихся, индивидуальных особенностей обучающихся и условий учебной деятельности.

При этом преподаватель назначает обучающимся варианты выполнения самостоятельной работы, осуществляет систематический контроль выполнения обучающимися графика самостоятельной работы, проводит анализ и дает оценку выполненной работы.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании контрольных (РГР), курсовых и выпускных квалификационных работ.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций, выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов;
- написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.

АНО ВО «Межрегиональный открытый социальный институт»

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине	Медицинская физика
	(наименование)
Образовательная программа	31.05.03 Стоматология

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. Описание показателей оценивания компетенций.	19
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы, критерии оценивания.	22
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	36

1. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. Описание показателей оценивания компетенций.

В процессе освоения образовательной программы обучающиеся осваивают компетенции указанные в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, сопоставленные с видами деятельности. Освоение компетенций происходит поэтапно через последовательное изучение учебных дисциплин, практик, подготовки ВКР и других видов работ, предусмотренных учебным планом АНО ВО МОСИ.

№ п/п	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства представление в ФОС
1	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: основные законы физики Уметь: анализировать проблемные физические ситуации и выявлять ее составляющие Владеть: хорошим математическим аппаратом для решения проблемной ситуации	Темы докладов, Темы рефератов, Вопросы для устного опроса, Практические задания, Перечень вопросов к зачету
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать: недостающие звенья, помогающие выделять пробелы в информации для решения проблемных ситуаций Уметь: проектировать процессы, дающие выход из проблемной ситуации Владеть: необходимой информацией для решения проблемных ситуаций	Темы докладов, Темы рефератов, Вопросы для устного опроса, Практические задания, Перечень вопросов к зачету

		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знать: методику разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов Уметь: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов Владеть: навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	Темы докладов, Темы рефератов, Вопросы для устного опроса, Практические задания, Перечень вопросов к зачету
2	ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов	Знать: основные физические понятия и методы при решении профессиональных задач Уметь: использовать основные физические понятия и методы при решении профессиональных задач Владеть: методами решения профессиональных задач	Темы докладов, Темы рефератов, Вопросы для устного опроса, Практические задания, Перечень вопросов к зачету

		ОПК-8.2 Применяет основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы в профессиональной деятельности	Знать: методы обработки результатов измерений с помощью различных приборов, оценка погрешностей измерений Уметь: пользоваться физическим оборудованием; Работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами); Проводить статистическую обработку экспериментальных данных Владеть: навыками планирования эксперимента и методики организации сбора информации; Современными методами клинической, лабораторной и инструментальной диагностики	Темы докладов, Темы рефератов, Вопросы для устного опроса, Практические задания, Перечень вопросов к зачету
--	--	--	---	--

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы, критерии оценивания.

Текущая аттестация по дисциплине *Медицинская физика*

Обучающиеся по специальности 31.05.03 Стоматология проходят текущую аттестацию во 2 семестре.

Оценочные средства текущего контроля:

- реферат;
- доклад;
- устный опрос;
- практические задания.

Основные виды оценочных средств по темам представлены в таблице

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции/ Индикаторы достижения компетенций	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Элементы биомеханики	УК 1.1, УК 1.2, УК-1.4 ОПК-8.1, ОПК-8.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад
2	Тема 2. Основы динамики жидкостей	УК 1.1, УК 1.2, УК-1.4 ОПК-8.1, ОПК-8.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад
3	Тема 3. Основы термодинамики жизнедеятельности	УК 1.1, УК 1.2, УК-1.4 ОПК-8.1, ОПК-8.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад
4	Тема 4. Элементы электродинамики	УК 1.1, УК 1.2, УК-1.4 ОПК-8.1, ОПК-8.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад
5	Тема 5. Магнетизм	УК 1.1, УК 1.2, УК-1.4 ОПК-8.1, ОПК-8.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад
6	Тема 6. Оптика, элементы квантовой оптики.	УК 1.1, УК 1.2, УК-1.4 ОПК-8.1, ОПК-8.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад
7	Тема 7. Радиоактивный распад	УК 1.1, УК 1.2, УК-1.4 ОПК-8.1, ОПК-8.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад
8	Тема 8. Физические основы методов измерения	УК 1.1, УК 1.2, УК-1.4 ОПК-8.1, ОПК-8.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад

Вопросы для устного опроса

1. Записать и объяснить уравнение и характеристики механических свободных

(затухающих и незатухающих) и вынужденных колебаний.

2. Записать и объяснить уравнение и характеристики механических волн.
3. Дать понятие о звуковых колебаниях и волнах.
4. Объяснить физические характеристики звука, их связь с характеристиками слухового ощущения.
5. Проводить анализ и количественную оценку процессов, происходящих при распространении колебаний различных частотных диапазонов в биологических системах.
6. Дать понятие вязкости жидкости. Объяснить свойства ньютоновских и неньютоновских жидкостей.
7. Опытным путем определять коэффициент вязкости исследуемой жидкости.
8. Объяснить условия течения идеальных и реальных жидкостей.
9. Объяснить особенности молекулярного строения жидкостей.
10. Опытным путем определять коэффициент поверхностного натяжения.
11. Объяснить реологические свойства крови.
12. Определять основные насосные характеристики сердца, энергетические параметры системы кровообращения.
13. Объяснить механизм формирования пульсовой волны
14. Объяснить физические основы клинического метода измерения давления крови
15. В чем различие диагностических и физиотерапевтических приборов?
16. Что понимается под безопасностью медицинских приборов?
17. Знать характеристики электродов и датчиков.
18. Построить график зависимости коэффициента усиления от частоты входных сигналов.
19. Классификация физиотерапевтических приборов.
20. Целесообразность применения КТ- и ЯМР-томографии по вредному воздействию на пациента?
21. Формулировка и формула закона Кулона?
22. Как определяется напряженность электрического поля и единицы измерения?
23. Как формируется потенциал действия сердечной клетки?
24. Знать технику записи ЭКГ.
25. Знать дипольную теорию по Эйтховену.
26. Условия, необходимые для возникновения тока?
27. Что является носителем электрических зарядов в электролитах?
28. Какой ток применяется при гальванизации и лекарственном электрофорезе?
29. Записать уравнение полного сопротивления.
30. Перечислить виды реактансов?
31. Какое условие максимума при интерференции в проходящем и отраженном свете?
32. Как связана разность фаз с разностью хода волн?
33. Что называется предельным углом полного отражения?
34. С какой целью применяется рефрактометр в медико-биологических исследованиях?
35. Как связан показатель преломления со скоростью света в среде?
36. Что такое дифракционная решетка?
37. В чём состоит метод голографических исследований?
38. Что такое оптически активные вещества?
39. Какие существуют виды аберраций?
40. Где применяются оптические методы в медицине?
41. За счёт каких процессов происходит тепловое излучение?
42. Какой спектр имеет тепловое излучение – сплошной или линейчатый?
43. Что понимается под излучательной способностью тела?
44. Какое тело называется абсолютно чёрным?

45. Что может служить идеальной моделью абсолютно чёрного тела?
46. На основании чего Кирхгоф установил свой закон?
47. Если излучение закону Кирхгофу не подчиняется, можно считать его тепловым?
48. Что следует из закона Стефана – Больцмана?
49. Что показывает выражение, называемое законом смещения Вина?
50. На основании каких законов измеряется радиационная, цветовая и яркостная температуры?
51. Что является предметом изучения квантовой механики?
52. Опишите волновую функцию, раскройте ее физический смысл.
53. Прокомментируйте уравнение Шредингера, охарактеризуйте энергию электрона в атоме.
54. Какой физический смысл несут квантовые числа?
55. Охарактеризуйте электронные оболочки атомов.
56. Какими способами может быть реализовано излучение и поглощение энергии атомами и молекулами?
57. Опишите природу ионизирующих излучений.
58. Какие связи существуют между поглощенной, экспозиционной, эквивалентной дозами облучения?
59. Назовите способы защиты от ионизирующих излучений.
60. В каких областях стоматологии медицины применяются ионизирующие излучения?

Средство оценивания: устный опрос

Шкала оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся не только глубоко и прочно усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников (учебная литература, научно-популярная литература, научные статьи и монографии, сборники научных трудов и интернет-ресурсы и т. п.); умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой; приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся усвоил только основной программный материал, но не знает отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки.

Перечень тем рефератов, докладов

1. Векторэлектрокардиография (сложение взаимно перпендикулярных колебаний)
2. Биологическая система как пример автоколебательной системы
3. Доплеровская эхокардиография
4. Звуковые методы исследования в клинике
5. Ультразвуковые методы исследования в медицине и фармации
6. Тепловые методы испытания стоматологических материалов.

7. Оптические методы исследования свойств материалов.
 8. Физические свойства металлов и сплавов.
 9. Методы обработки стоматологических конструкционных материалов.
 10. Гнатодинамометрические исследования в стоматологической практике.
 11. Роль дифракции в формировании изображений.
 12. Волоконная оптика и её использование в медицинских приборах.
- Ограничения геометрической оптики.
13. Голография и её медико-биологическое приложение.
 14. "Просветление" оптики.
 15. Применение закона Кирхгофа для измерения яркостной температуры.
 16. Вычисление радиационной температуры на основании закона Стефана-Больцмана.
 17. Определение цветовой температуры с использованием закона смещения Вина.
 18. Источники теплового излучения и их использование для лечебных целей.
 19. Использование ИК и УФ- излучений в медицинских исследованиях.
 20. Перспективные направления применения ионизирующих излучений в стоматологии.
 21. Открытие и исследование радиоактивности.
 22. Лучевая болезнь.
 23. Радиофармпрепараты и их применение в медицине.
 24. Роль атомной энергии в жизни человека.

Средство оценивания: реферат

Шкала оценивания:

Реферат оценивается по 100-балльной шкале.

Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

86-100 баллов – «отлично»;

70- 85 баллов – «хорошо»;

51-69 баллов – «удовлетворительно»;

менее 51 балла – «неудовлетворительно».

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного материала. Максимальная оценка – 20 баллов	– актуальность проблемы и темы; – новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы. Максимальная оценка – 30 баллов	– соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; – обоснованность способов и методов работы с материалом; – умение работать с источниками и литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу,

	аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников и литературы. Максимальная оценка – 20 баллов.	– круг, полнота использования источников и литературы по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов, интернет-ресурсов и т. д.).
4. Соблюдение требований к оформлению. Максимальная оценка – 15 баллов.	– правильное оформление ссылок на использованные источники и литературу; – грамотность и культура изложения; – использование рекомендованного количества источников и литературы; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – культура оформления: выделение абзацев, глав и параграфов
5. Грамотность. Максимальная оценка – 15 баллов.	– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; – литературный стиль.

Средство оценивания: доклад

Шкала оценивания:

Оценка **«отлично»** выставляется, если:

- доклад производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом;
- обучающийся представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался;
- автор отвечает на вопросы аудитории;
- показано владение специальным аппаратом;
- выводы полностью отражают поставленные цели и содержание работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если:

- доклад четко выстроен;
- демонстрационный материал использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности;
- обучающийся не может ответить на некоторые вопросы;
- докладчик уверенно использовал общенаучные и специальные термины;
- выводы докладчика не являются четкими.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если:

- доклад зачитывается;
- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно;
- докладчик не может четко ответить на вопросы аудитории;
- показано неполное владение базовым научным и профессиональным аппаратом;
- выводы имеются, но они не доказаны.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если:

- содержание доклада не соответствует теме;

- отсутствует демонстрационный материал;
- докладчик не может ответить на вопросы;
- докладчик не понимает специальную терминологию, связанную с темой доклада;
- отсутствуют выводы.

Перечень практических заданий

Задачи.

Определите напряжение при сжатии дентина зуба до относительной деформации 0,01, если считать дентин зуба упругим материалом с модулем Юнга равным 18600 МПа.

Для образца золотого желтого литевого зуботехнического сплава I типа при стандартных испытаниях на твердость по Бринеллю получено число твердости HB = 474 МПа. Определите площадь шаровой поверхности отпечатка индентора в исследуемом образце. К индентору прикладывалась нагрузка 30 кН.

Образец брыжейки начальной длины 11 мм подвергается растяжению до относительной деформации равной единице. Определите получившуюся при этом длину образца. Модуль Юнга брыжейки считать равным 0,9 МПа.

Образец выйной связки быка с начальной длиной 4 см был медленно растянут до длины 8 см. При длине 8 см было зарегистрировано напряжение 15 кПа. Предполагая, что материал образца линейно упругий, определите значение относительной деформации.

Определите среднее кольцевое напряжение в стенке цилиндрического кровеносного сосуда с толщиной стенки $h = 0,08$ см и диаметром просвета $d = 2,2$ см, если внутри просвета давление крови $P_i = 933$ мм рт. ст., а давление вне сосуда равно 760 мм.рт.ст.

Определите значение давления в полости левого желудочка сердца, при котором напряжение в стенке желудочка составляет 38 кПа, толщина стенки желудочка равна 14 мм. Желудочек считать сферической оболочкой, ограничивающей объем 108 мл. Внешнее давление принять равным атмосферному $P = 760,0$ мм рт.ст.

Кажущаяся вязкость образца крови при гематокрите 0,40, температуре 37 градусов Цельсия и скорости сдвига, равной 0,05 1/с, составила 0,1 Па с. Определите значение кажущейся вязкости крови при увеличении гематокрита на 17 % (при той же скорости сдвига и температуре), если считать, что состав плазмы крови не изменился. Вязкость плазмы составляет 1,5 мПа с.

Определите скорость сдвига, которую вызовет напряжение сдвига 53 мПа при реологическом исследовании плазмы крови, если вязкость плазмы равна 1,2 мПа с.

Определите отношение средней линейной скорости кровотока на участке сосудистого русла с общей площадью поперечного сечения $S(1) = 164$ мм² к средней линейной скорости кровотока на участке сосудистого русла с общей площадью поперечного сечения $S(2) = 820$ мм²

Определите среднюю линейную скорость кровотока в участке сосудистого русла с общей площадью поперечного сечения 533 см², если в аорте диаметром 13 мм скорость крови составляет 25 см/с.

Когда человек делает вдох через нос, сквозь ноздри (диаметр 1 см) воздух проходит

со средней скоростью $V = 918$ см/с. При двадцати градусах Цельсия воздух имеет коэффициент динамической вязкости 17 мкПа с, плотность - 1 кг/м³. Определите значение числа Рейнольдса.

Когда человек делает вдох через нос, сквозь ноздри (диаметр 1 см) воздух проходит со средней скоростью $V = 553$ см/с. При двадцати градусах Цельсия воздух имеет коэффициент динамической вязкости 17 мкПа с, плотность - 1 кг/м³. Определите режим течения воздуха.

Определите высоту над постелью больного, на которой висела капельница. Если в вену предплечья вводился раствор лекарственных веществ. Плотность раствора 1026 кг/м³, вязкость $1,8$ мПа с, давление в вене составляло 60 мм водного столба. Игла, введенная в вену, имела диаметр просвета равный $0,6$ мм, длину 40 мм. Через капельницу в венозное русло больного поступило 500 мл раствора за 45 минут.

Определите частоту второй гармоники в гармоническом спектре нормальной ЭКГ, если частота сердечных сокращений (ЧСС) составляла 66 сокращений в минуту.

Ухо человека способно воспринимать разницу уровней громкости на частоте 1000 Гц в $1,0$ фон. Определите отношение интенсивностей двух звуковых волн уровни громкости, которых различаются на эту величину.

Периодическое смещение печени у человека при вибрациях и действии инфразвука, вызывающее неприятные ощущения, имеет резонанс при частоте 3 Гц. Оцените суммарную жёсткость связочного аппарата печени, приняв её массу равной 1280 г. Коэффициент затухания равен $0,3$ 1/с.

В паспорте регистрирующего устройства фонокардиографа записано, что отношение сигнал / шум у него равно 55 дБ. Определите отношение интенсивностей сигнала и фонового шума.

Потеря (понижение) слуха у пациента на частоте 1 кГц составляет 25 дБ. Определите минимальную интенсивность механических колебаний, которая на частоте 1 кГц вызывает у пациента ощущение звука.

При реографии некоторого сосудистого участка, имеющего форму цилиндра с объемом $30,0$ мм³, было зарегистрировано увеличение активной составляющей электрического импеданса на 2 %. Определите конечное значение объема сосудистого участка, которое соответствует зарегистрированному изменению импеданса.

Рассчитайте электрический импеданс живой ткани на низкой частоте 40 Гц, используя для вычислений простейшие эквивалентные схемы. Активное сопротивление ткани составляет 40 кОм, а емкость 2 мкФ.

Средство оценивания: практическое задание

Шкала оценивания:

Практическое задание оценивается по 5-балльной шкале. Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если практическое задание правильно решено, приведена подробная аргументация своего решения, показано хорошее знание теоретических аспектов решения кейса.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если практическое задание

правильно решено, приведена достаточная аргументация своего решение, показано определенное знание теоретических материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если практическое задание частично имеет правильное решение, аргументация не полная, не прослеживается знание теоретических материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если практическое задание решено неверно, отсутствуют необходимые знания теоретического материала.

Промежуточная аттестация по дисциплине Медицинская физика

Обучающиеся по специальности 31.05.03 Стоматология проходят промежуточную аттестацию в форме зачета во 2 семестре.

При проведении зачета по дисциплине *Медицинская физика* может использоваться устная или письменная форма проведения.

Примерная структура зачета по дисциплине *Медицинская физика*:

1. устный ответ на вопросы

Обучающемуся на зачете дается время на подготовку вопросов теоретического характера и практического задания.

2. выполнение тестовых заданий

Тестовые задания выполняются в течение 30 минут и состоят из 20-30 вопросов разных типов. Преподаватель готовит несколько вариантов тестовых заданий.

Ответ обучающегося на зачете должен отвечать следующим требованиям:

- научность, знание и умение пользоваться понятийным аппаратом;
- изложение вопросов в методологическом аспекте, аргументация основных положений ответа примерами из современной практики/ из опыта профессиональной деятельности;
- осведомленность в важнейших современных вопросах философии.

Выполнение практического задания должно отвечать следующим требованиям:

- владение профессиональной терминологией;
- последовательное и аргументированное изложение решения.

Критерии оценивания ответов на зачете

Уровень освоения компетенции	Формулировка требований к степени сформированности компетенций	Шкала оценивания
Компетенции сформированы	Демонстрирует знание основных законов физики. Определяет недостающие звенья, помогающие выделять пробелы в информации для решения проблемных ситуаций. Имеет представление о методике разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. Знает основные физические понятия и методы при решении профессиональных задач. Демонстрирует знание методов обработки результатов измерений с помощью различных приборов, оценка погрешностей измерений. Анализирует проблемные физические ситуации и выявлять ее составляющие. Проектирует процессы, дающие выход из проблемной ситуации. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения	зачтено

	проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. Использует основные физические понятия и методы при решении профессиональных задач. Пользуется физическим оборудованием; Работает с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами); Проводит статистическую обработку экспериментальных данных. Владеет хорошим математическим аппаратом для решения проблемной ситуации. Владеет необходимой информацией для решения проблемных ситуаций. Обладает навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. Владеет методами решения профессиональных задач. Обладает навыками планирования эксперимента и методики организации сбора информации; Владеет методами клинической, лабораторной и инструментальной диагностики.	
Компетенции не сформированы	Не соответствует критериям оценки зачтено	Не зачтено

Рекомендации по проведению зачета

1. Обучающиеся должны быть заранее ознакомлены с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся АНО ВО МОСИ.
2. С критериями оценивания зачета преподаватель обязан ознакомить обучающихся до начала зачета.
3. Преподаватель в ходе зачета проверяет уровень полученных в течение изучения дисциплины знаний, умений и навыков и сформированность компетенций.
4. Тестирование по дисциплине проводится в Центре оценки и контроля качества образования МОСИ.

Перечень вопросов к зачету

1. Механические колебания. Виды колебаний. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Выражение для смещения.
2. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний. Выражение для смещения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания.
3. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний, направленных по одной прямой. Сложное колебание и его гармонический спектр.
4. Механические волны. Виды волн. Уравнение плоской волны. Характеристики волны: фаза, длина, фронт, скорость.
5. Поток энергии волны. Интенсивность волны.
6. Акустика. Физические характеристики звука: частота, скорость, интенсивность, звуковое давление.

7. Характеристики слухового ощущения, их связь с физическими характеристиками звука. Закон Вебера-Фехнера. Физические основы звуковых методов исследования в клинике: аускультация, перкуссия, фонокардиография, аудиометрия.

8. Ультразвук (УЗ). Источники и приемники УЗ. Особенности распространения УЗ. Действие УЗ на вещество. Инфразвук и его возможное воздействие на человека.

9. Основные законы гидродинамики. Стационарное (ламинарное) течение. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Турбулентное течение. Число Рейнольдса.

10. Ламинарное течение жидкости в цилиндрических трубах. Формула Пуазейля. Строение вещества. Атомы и молекулы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы. Первый и второй законы термодинамики. Теплоемкости. Коэффициент Пуассона.

11. Процессы переноса. Диффузия, Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье.

12. Поверхностное натяжение жидкости. ПАВ и ПИАВ. Смачиваемость. Формула Лапласа. Формула Жюрена.

13. Электрическое поле. Характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, разность потенциалов.

14. Диполь в однородном электрическом поле. Диполь в неоднородном электрическом поле. Электрическое поле диполя.

15. Электрический ток в электролитах. Электропроводность электролита. Электрическая поляризация.

16. Магнитное поле, вектор магнитной индукции, магнитный поток.

17. Сила Ампера, сила Лоренца.

18. Переменный ток. Сопротивление в цепи переменного тока (импеданс). Импеданс тканей организма.

19. Частотная зависимость импеданса и возможность ее использования для определения жизнеспособности биологических тканей и органов. Альфа-, бета- и гаммадисперсия. Эквивалентная электрическая схема тканей организма.

20. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Законы преломления света. Полное внутреннее отражение света. Волоконная оптика и ее использование в медицине. Линза. Формула тонкой линзы.

21. Оптическая микроскопия. Лупа, ход лучей в лупе, ее увеличение. Ход лучей в микроскопе, формула для увеличения.

22. Предел разрешения и полезное увеличение микроскопа. Специальные приемы микроскопии: ультрафиолетовый микроскоп, иммерсионные среды, ультрамикроскопия, микропроекция и микрофотография.

23. Поляризация света. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Способы получения поляризованного света: отражение на границе двух диэлектриков (закон Брюстера) и призма Николя.

24. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Дисперсия оптической активности. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач: поляриметрия, поляризационная микроскопия.

25. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Эффективное сечение поглощения молекулы. Показатель поглощения, коэффициент пропускания, оптическая плотность раствора.

26. Электронные энергетические уровни атомов. Энергетические уровни молекул. Особенности излучения и поглощения энергии атомами и молекулами: два типа квантовых переходов (безызлучательный и с излучением или поглощением фотона), спонтанное и индуцированное излучения.

27. Лазеры (оптические квантовые генераторы). Вынужденное излучение и инверсная заселённость энергетических уровней. Устройство гелий-неонового лазера.

Основные свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине.

28. Ионизирующие излучения. Рентгеновское излучение как разновидность ионизирующего излучения. Устройство рентгеновской трубки.

29. Характеристическое рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение и его спектр. Зависимость спектра тормозного излучения от напряжения между электродами, температуры накала катода и материала анода (антикатода). Жесткое и мягкое рентгеновское излучение.

30. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом (когерентное и некогерентное рассеяние, фотоэффект). Явления, наблюдаемые при действии рентгеновского излучения на вещество: ионизация, химическое действие, рентгенолюминесценция.

31. Закон ослабления потока рентгеновского излучения веществом. Физические основы применения рентгеновского излучения в медицине: рентгеноскопия, рентгенография, рентгеновская томография (рентгеновская компьютерная томография) и рентгенотерапия.

32. Радиоактивность (радиоактивный распад). Радиоактивность как источник ионизирующего излучения. Альфа-распад атомных ядер. Энергетический спектр альфа-излучения. Электронный и позитронный распад (бета-распад) атомных ядер. Энергетический спектр бета-излучения.

33. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада, период полураспада. Активность.

34. Дозиметрия ионизирующих излучений. Поглощенная и экспозиционная дозы. Мощность дозы, связь мощности экспозиционной дозы и активности радиоактивного препарата.

35. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Коэффициент качества. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Коэффициент радиационного риска.

Тест по дисциплине «Медицинская физика»

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 главных 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) сладкие 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

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

Средство оценивания: устный опрос

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К УСТНОМУ ОПРОСУ

Устный опрос - удобная форма текущего контроля знаний. Целью устного опроса является обобщение и закрепление изученного материала. Главное преимущество – занимает мало времени от 5 до 7 мин., при этом в зависимости от количества вопросов, позволяет проверить большой объем и глубину знаний. Устный опрос может проводиться несколько раз за тему, что позволяет диагностировать, контролировать и своевременно корректировать усвоение материала, что значительно повышает эффективность обучения и закрепляет знания учащихся.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен изучить/ законспектировать рекомендованную литературу. Внимательно осмыслить лекционный материал. При ответе особо выделить главную мысль, сделать вывод.

Средство оценивания: доклад

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА

Подготовка доклада – это вид самостоятельной работы, который способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. При написании доклада по заданной теме обучающиеся составляют план, подбирают основные источники. В процессе работы с источниками систематизируют полученные сведения, делают выводы и обобщения. Подготовка доклада требует от обучающегося большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы, которая принесет наибольшую пользу, если будет включать с себя следующие этапы:

- изучение наиболее важных научных работ по данной теме, перечень которых, как правило, дает сам преподаватель;
- анализ изученного материала, выделение наиболее значимых для раскрытия темы фактов, мнений разных ученых и научных положений;
- обобщение и логическое построение материала доклада, например, в форме развернутого плана;
- написание текста доклада с соблюдением требований научного стиля.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема и т. п. Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней должна быть раскрыта тема доклада. В заключении подводятся итоги, формулируются выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т. п.

Средство оценивания: тест

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Непременной сопутствующей процедурой преподавания любой дисциплины являлся контроль уровня усвоения учебного материала. В настоящее время среди разнообразных форм контроля в учебном процессе стали активно применяться тестовые задания, которые позволяют относительно быстро определить уровень знаний обучающегося. Тестовые задания является одной из наиболее научно обоснованных процедур для выявления реального качества знания у обучающегося. Впрочем, тестирование не может заменить собой другие педагогические средства контроля, используемые сегодня преподавателями. В их арсенале остаются устные экзамены,

контрольные работы, опросы обучающихся и другие разнообразные средства. Они обладают своими преимуществами и недостатками и по-этому они наиболее эффективны при их комплексном применении в учебной практике.

По этой причине каждое из перечисленных средств применяется преподавателями на определенных этапах изучения дисциплины. Самое главное преимущество тестов – в том, что они позволяют преподавателю и самому обучающемуся при самоконтроле провести объективную и независимую оценку уровня знаний в соответствии с общими образовательными требованиями. Наиболее важным положительным признаком тестового задания является однозначность интерпретации результатов его выполнения. Благодаря этому процедура проверки может быть доведена до высокого уровня автоматизма с минимальными временными затратами. При проведении тестирования степень сложности предлагаемых вопросов определяются преподавателем в зависимости от уровня подготовленности группы.

Средство оценивания: реферат

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

Тему реферата обучающийся выбирает самостоятельно, ориентируясь на прилагаемый примерный список. В реферате магистранты показывают знания дисциплины и умение реферировать, т. е. творчески анализировать прочитанный текст, а также умение аргументированно и ясно представлять свои мысли, с обязательными ссылками на использованные источники и литературу. В реферате желательно отразить различные точки зрения по вопросам выбранной темы.

Реферат следует писать в определенной последовательности. Обучающемуся необходимо ознакомиться с рабочей программой по дисциплине, выбрать нужную тему, подобрать и изучить рекомендованные документы и литературу. Если заинтересовавшая обучающегося тема не учтена в прилагаемом списке, то по согласованию с преподавателем можно предложить свою. Выбирая тему реферата, необходимо руководствоваться личным интересом и доступностью необходимых источников и литературы.

Поиск литературы по избранной теме следует осуществлять в систематическом и генеральном (алфавитном) каталогах библиотек (по фамилии автора или названию издания) на библиографических карточках или в электронном виде. Поиск литературы (особенно статей в сборниках и в коллективных монографиях) облегчит консультация с библиографом библиотеки. Возможен также поиск перечней литературы и источников по информационным сетевым ресурсам (Интернета).

Ознакомившись с литературой, магистрант отбирает для своего реферата несколько научных работ (монографий, статей и др.). Выбирая нужную литературу, следует обратить внимание на выходные данные работы.

Объем реферата колеблется в пределах 25-30 страниц формата А-4 с кеглем 14 и полуторным интервалом между строками в обычной компьютерной редакторской программе. Отредактированная работа должна быть пронумерована (номер ставится в верхней части страницы, по центру) и сброшюрована.

Реферат должен быть оформлен в компьютерном варианте. Компьютерный текст должен быть выполнен следующим образом:

- текст набирается на одной стороне листа;
- стандартная страница формата А4 имеет следующие поля: правое – 10 мм, левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- межстрочный интервал – полуторный;
- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- кегль шрифта – 14;
- абзацный отступ – 1,25 пт.

На титульном листе, который не нумеруется, указывается название полное название Института, кафедры, полное название темы реферата, курс, отделение, номер учебной группы, инициалы и фамилия обучающегося, а также ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия преподавателя, который будет проверять работу.

На второй странице размещается оглавление реферата, которое отражает структуру реферата и включает следующие разделы:

- введение, в котором необходимо обосновать выбор темы, сформулировать цель и основные задачи своего исследования, а также можно отразить методику исследования;

- основная часть, состоящая из нескольких глав, которые выстраиваются по хронологическому или тематическому принципу, озаглавливаются в соответствии с проблемами, рассматриваемыми в реферате. Главы желательно разбивать на параграфы. Важно, чтобы разделы оглавления были построены логично, последовательно и наилучшим образом раскрывали тему реферата;

- заключение, в котором следует подвести итоги изучения темы, на основании источников, литературы и собственного понимания проблемы изложить свои выводы.

Ссылки на источники и литературу, использованные в реферате, обозначаются цифрами в положении верхнего индекса, а в подстрочных сносках (внизу страницы) указывается источник, на который ссылается автор. Сноска должна быть полной: с указанием фамилии и инициалов автора, названия книги, места и года ее издания, страницы, на которую сделана ссылка в тексте.

Цитирование (буквальное воспроизведение) текста других авторов в реферате следует использовать лишь в тех случаях, когда необходимо привести принципиальные положения, оптимально сформулированные выводы и оценки, прямую речь, фрагмент документа и пр. В цитате недопустима любая замена слов. Если в работе содержатся выдержки (цитаты) из отдельных произведений или источников, их следует заключить в кавычки и указать источник, откуда взята данная цитата (автор, название сочинения, год и место издания, страница, например: Маршалова А. С. Система государственного и муниципального управления: Учебное пособие. – М., 2009. – С. 10.). Издательство в сносках обычно не указывается.

В реферате допускается передача того или иного эпизода или определенной мысли своими словами. В этом случае в тексте кавычки не ставятся, но в подстрочном примечании следует указать выходные данные источника. В тех случаях, когда сноска делается повторно на одно и то же издание, тогда в подстрочном примечании выходные данные не приводятся полностью.

Например:

Выработка политических ориентиров в значительной степени основана не на строго рациональном или научном анализе, а на понимании необходимости защиты тех или иных социальных интересов, осознании характера сопутствующей им конкуренции.

Т.е. в первой сноске указывается автор, полное название, место, год издания, страницы, на которые ссылается.

В дальнейшем в сноске следует писать: Там же. – С. 98.

Если сноска на данную работу дана после других источников, следует писать: Государственная политика: Учебное пособие. – С. 197. (без указания места и года издания).

Ссылки на Интернет даются с обязательной датой просмотра сайта, т. к. сайты часто обновляются и порой невозможно найти те материалы, которые использовались в реферате. Например: Федеральный закон от 14 ноября 2002 г. № 161-ФЗ «О государственных и муниципальных унитарных предприятиях» [электронный текстовый документ].

URL:http://www.ranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11264/index.php [дата обращения: 13.11.2015].

Вполне возможно помещение всех сносок реферата в специальный раздел Примечания.

В конце реферата приводится библиографический список, составленный в алфавитном порядке в соответствии с требованиями к оформлению справочно-библиографического аппарата. Источники и литература должны быть оформлены на разных страницах. Следует указывать только те источники и литературу, которую магистрант действительно изучил.

Библиографический список и сноски оформляются в соответствии с действующими стандартами. Реферат может содержать приложения в форме схем, таблиц, образцов документов и другие изображения в соответствии с темой исследования.

При написании реферата должно быть использовано не менее 25 источников или единиц литературы (книг, статей, интернет-сайтов, документов и др.). Учебники, энциклопедические и справочные издания не являются основной литературой и не входят в круг этих 25 наименований.

Если в реферате магистрант желает привести небольшие по объему документы или отдельные разделы источников, касающиеся выбранной темы, различные схемы, таблицы, диаграммы, карты, образцы типовых и эксклюзивных документов и другую информацию по основам государственного и муниципального управления, то их можно привести в разделе Приложения. При этом каждое приложение должно быть пронумеровано и снабжено указанием, откуда взята информация для него.

Введение, заключение, новые главы, библиографический список, должны начинаться с нового листа.

Все страницы работы, включая оглавление и библиографический список, нумеруются по порядку с титульного листа (на нем цифра не ставится) до последней страницы без пропусков и повторений. Порядковый номер проставляется внизу страницы по центру, начиная с цифры 2.

В реферате желательно высказывание самостоятельных суждений, аргументов в пользу своей точки зрения на исследуемую проблему. При заимствовании материала из первоисточников обязательны ссылки на автора источника или интернет-ресурс, откуда взята информация. Реферат, значительная часть которого текстуально переписана из какого-либо источника, не может быть оценена на положительную оценку.