

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
Института медицинского образования
по учебной и методической работе,
декан лечебного факультета
Г.А. Кухарчик

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Института медицинского образования
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
Е.В. Пармон

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине МАТЕМАТИКА В МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКЕ
(наименование дисциплины)

Специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело
(код специальности и наименование)

Кафедра Кафедра математики и естественнонаучных дисциплин

Форма обучения	очная
Год набора	2022
Курс	1
Семестр	1
Занятия лекционного типа	12 час.
Занятия семинарского типа	24 час.
Всего аудиторной работы	36 час.
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	36 час.
Форма промежуточной аттестации	зачет – 1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72/ 2 (час/зач. ед.)

Санкт-Петербург, 2022

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

Сертификат 01D891DF7BA735C0000A995600060002

Владелец Пармон Елена Валерьевна

Действителен с 07.07.2022 по 07.07.2023



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

– Приказом науки и высшего образования Российской Федерации № 988 от 12.08.2020г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело»;

– Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 293н от 21.03.2017 «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)»;

– учебным планом по специальности 31.05.01 Лечебное дело;

– локальными нормативными актами Центра Алмазова.

Составители рабочей программы

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Михайлова Нинель Вадимовна	к.х.н., доцент	Заведующий кафедрой математики и естественнонаучных дисциплин	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Октябрьский Валерий Павлович	к.ф.-м.н.	Доцент кафедры математики и естественнонаучных дисциплин	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
3.	Литневский Андрей Леонидович	к.ф.-м.н.	Доцент кафедры математики и естественнонаучных дисциплин	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
4.	Закревская Светлана Борисовна	-	Ведущий специалист учебно-методического отдела	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и естественнонаучных дисциплин.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «21» июня 2022 г., протокол № 07/2022.

Рецензент: Фаткин А.Ю - к.х.н., доцент кафедры математики и естественнонаучных дисциплин лечебного факультета ИМО ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

Даты обновления:

«__» _____ 20__ г

«__» _____ 20__ г

«__» _____ 20__ г

«__» _____ 20__ г

Пояснительная записка к рабочей программе дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Математика в медицинской физике» направлена на формирование системных знаний основ математического аппарата, используемого в медицинской научной деятельности. Это позволит врачу обладать дополнительными знаниями, связанными принципами работы медицинского оборудования, используемого для оценки состояния пациента, интерпретации результатов исследований (3.1.2. Трудовая функция профессионального стандарта «Врач-лечебник»). Особенностью реализации данной

программы в «НМИЦ им. В.А. Алмазова» является осуществление практических занятий в формате семинара, что позволяет обучающимся осваивать материал под непосредственным контролем преподавателя, оперативно получать ответы на возникающие вопросы.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

сформировать у обучающихся знания и умения по использованию математического аппарата и методов математики в медицинской физике.

Задачи изучения дисциплины:

1. Формирование системных знаний основных понятий и правил пользования математическим аппаратом и методов математического анализа, которые применяются в медицине и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений.
2. Формирование умений, используя математический аппарат, выполнять расчеты физических параметров, характеризующие функциональное состояние органов и тканей: механические, электрические, электромагнитные, оптические.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие универсальные компетенции (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.

В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Индикаторы достижения компетенции
Информационная грамотность	ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Использует современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы в профессиональной деятельности

В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие профессиональные компетенции (ПК):

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению	ПК-6.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами

	медицинской информации	(платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации ПК-6.3 Принимает участие в научных дискуссиях, проявляя умение аргументировать свое научное мнение и формулировать гипотезу
--	------------------------	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок 1 Дисциплины (модули) учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело, в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

- **Математика:** курс средней школы
- **Физика:** курс средней школы
- **Биология:** курс средней школы

Дисциплина обеспечивает изучение последующих дисциплин учебного плана:

1. Биостатистика и математическое моделирование.
2. Клиническая эпидемиология.
3. Телемедицинские технологии.
4. Биомедицинский эксперимент.
5. Дисциплин Блока "Искусственный интеллект в медицине".

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции, установленные программой специалитета:

Код и наименование универсальной компетенции	Индикаторы достижения универсальной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства, проверяющие результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	Знает: - классификацию математических задач и методов их решения	Для текущего контроля: Тестовые задания, контрольные вопросы Для промежуточной аттестации: Тестовые задания
		Умеет: - выбрать необходимый метод решения задачи	Для текущего контроля: Тестовые задания, контрольные вопросы Для промежуточной аттестации: Тестовые задания
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Знает: основные физико-математические законы, научные понятия, термины	Для текущего контроля: Тестовые задания, контрольные вопросы Для промежуточной аттестации: Тестовые задания
		Умеет: использовать основные физико-математические, математические и естественно-научные понятия, термины при решении научных, ситуационных и профессиональных задач	Для текущего контроля: Тестовые задания, контрольные вопросы Для промежуточной аттестации: Тестовые задания

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства, проверяющие результаты обучения
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Использует современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы в профессиональной деятельности	Знает: - современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы	Для текущего контроля: Тестовые задания, контрольные вопросы Для промежуточной аттестации: Тестовые задания
		Умеет: - использовать современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы	Для текущего контроля: Тестовые задания, контрольные вопросы Для промежуточной аттестации: Тестовые задания

Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства, проверяющие результаты обучения
ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации	Знает: - основы работы с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами), связанными с физико-математическими методами анализа	Для текущего контроля: Тестовые задания, контрольные вопросы Для промежуточной аттестации: Тестовые задания
		Умеет: - работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации	Для текущего контроля: Тестовые задания, контрольные вопросы Для промежуточной аттестации: Тестовые задания
	ПК-6.3 Принимает участие в научных дискуссиях, проявляя умение аргументировать свое научное мнение и формулировать гипотезу	Знает: основные тенденции развития методов научных исследований и анализа	Для текущего контроля: Тестовые задания, контрольные вопросы Для промежуточной аттестации: Тестовые задания
		Умеет: Применять на практике основные методы научных исследований и анализа	Для текущего контроля: Тестовые задания, контрольные вопросы Для промежуточной аттестации: Тестовые задания

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

4.1 Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	Курс -1
		семестр -1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	36	36
Из них:		
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа	24	24
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)	36	36
Промежуточная аттестация – зачет		
Общая трудоемкость дисциплины	часы 72	72
	зач.ед. 2	2
Из них на практическую подготовку*	6	6

**Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.*

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

Наименование разделов дисциплины	Контактная работа, академ. ч		Самостоятельная внеаудиторная работа	Всего	Из них на практическую подготовку*
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
Курс- 1 семестр - 1					
Тема 1 Математика в механике	4	8	12	24	2
Тема 2 Математика в электродинамике	4	8	12	24	2
Тема 3 Математика в физике атомов и молекул	4	8	12	24	2
ИТОГО	12	24	36	72	6

**Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.*

4.3 Тематический план занятий лекционного типа (по семестрам)

№ п/п	Наименование темы занятия	Часы, в том числе на ПП*	Краткое содержание занятия	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия**	Оценочные средства для текущего контроля***
Курс- 1 семестр - 1						
	Тема 1 Математика в механике	2	1. Пространственно-временные системы отсчета. 2. Декартова, цилиндрическая и сферическая система координат. Радиус-вектор в этих системах. 3. Кинематика материальной точки (м.т.). 4. Прямолинейное движение: равномерное и неравномерное и ускорения этих движений. Пройденный путь.	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.1 ПК-6.1 ПК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ, КВ
	Тема 2 Математика в электродинамике	2	1. Электростатика вакуума. Закон Кулона в векторной форме. 2. Аналогия с гравитационным полем Земли. 3. Напряженность электрического поля, как градиент потенциала.	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.1 ПК-6.1 ПК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ, КВ
	Тема 3 Математика в физике атомов и молекул	2	1. Модель гармонического осциллятора для 2-х атомной молекулы. 2. Решение уравнения Шредингера для собственных значений энергии. 3. Эквидистантность ее энергетических уровней. 4. Ангармонический осциллятор. Схождение энергетических уровней. 5. Энергия диссоциации для 2-х атомной молекулы.	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.1 ПК-6.1 ПК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ, КВ
	Всего за семестр	6ч				

*Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

** Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: мультимедийная аппаратура, видеоаппаратура, интерактивная доска, презентации, видеofilмы, таблицы, плакаты, макеты, модели, приборы, аппараты, раздаточный материал и др.

*** Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, КЗ-контрольные задания, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПН-практические навыки, Д-устный доклад, Р- реферат, П-презентация и др.

Каждая тема лекции имеет задания для текущего контроля (тестовые задания, контрольные вопросы и др.), которые размещены на образовательном портале

4.4 Тематический план занятий семинарского типа (по семестрам)

№ темы	Форма проведения занятия семинарского типа*	Наименование темы занятия	Часы, в том числе на ПП**	Краткое содержание занятия	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства для текущего контроля ***
Курс- 1 семестр - 1						
Тема 1	Семинар	Математика и ее приложения в механике	8 из них на ПП ** 2	<p>Введение понятия производной и интеграла. Скорость и ускорение, как векторы. Криволинейное движение, в т.ч., через нормальное и тангенциальное ускорение. Скалярное и векторное произведение векторов. Границы применимости классической механики. Уравнения в классической динамики, в т.ч., для непостоянных сил и ускорений. Ее инвариантность относительно Галилеевского преобразования системы координат. Закон сохранения импульса, центр инерции (центр масс). Механическая работа и мощность в общем случае. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения механической энергии для незамкнутой системы. Закон сохранения момента импульса. Движение в центральном поле. Кинематика вращательного движения твердого тела. Момент инерции.</p> <p>Теорема Штейнера. Энергия движения твердого тела.</p> <p>Дифференциальное уравнение 2-го порядка для гармонического колебания. Резонанс при вынужденных колебаниях при наличии затухания.</p> <p>Практическая подготовка**: Механические процессы в опорно-двигательном аппарате человека.</p>	<p>УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.1 ПК-6.1 ПК-6.3</p>	ТЗ, КВ
Тема 2	Семинар	Математика и ее приложения в электродинамике	8 из них на ПП ** 2	<p>Вычисление напряженности и потенциала для симметричных распределений электрических зарядов. Линейная, поверхностная и объемная плотность зарядов. Проводники в электрическом поле. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Удельное сопротивление, его зависимость от температуры. Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Определение траектория заряженной частицы, влетающей в постоянное магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Переменный электрический ток (ПЭТ): сопротивление, емкость и индуктивность в цепи. Закон Ома для ПЭТ. Работа и мощность в цепи ПЭТ. Эффективные (действующие) значения тока и напряжения.</p> <p>Практическая подготовка**: Электропроводность живых тканей. Схема нервно-мышечной передачи.</p>	<p>УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.1 ПК-6.1 ПК-6.3</p>	ТЗ, КВ

Тема 3	Семинар	Математика и ее приложения в физике атомов и молекул	8 из них на ПП ** 2	Вычисление энергии диссоциации для 2-х атомной молекулы. Применение атомной и молекулярной спектроскопии в медицине и криминалистике. Отличие наблюдаемых ИК спектров от спектров поглощения в видимой и УФ области: полуширина, интенсивность, возможность определения термодинамических и кинетических параметров реакций. Характеристичность полос поглощения в ИК спектрах. Атом водорода. Формула Ридберга для водородоподобных ионов. Серии спектральных линий в оптической области. Полная энергия молекул: электронная, колебательная, вращательная энергия; и соотношение величин этих энергий. Вращательная энергия 2-х атомной молекулы. Момент инерции. Правило отбора. Активность во вращательном спектре. Активность основных тонов колебаний, а также обертонов и составных частот невырожденных колебаний в ИК спектре основных парниковых (атмосферных): газов CO ₂ , паров воды (H ₂ O) и озона. P, Q и R ветви. Парниковый эффект. Практическая подготовка**: Биомеханика кровообращения	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.1 ПК-6.1 ПК-6.3	ТЗ, КВ
Всего за семестр			24 из них на ПП – бч			

* **Формы проведения занятий семинарского типа:** семинар, семинар-практикум, вебинар-семинар, коллоквиум, лабораторная работа, лабораторный практикум, симуляционное занятие, симуляционный практикум, клиническое занятие, практическое занятие, научно-практическое занятие, круглый стол, мастер-класс.

****Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

*** **Оценочные средства:** КВ-контрольные вопросы, КЗ-контрольные задания, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПН-практические навыки, Д-устный доклад, Р- реферат, П-презентация и др.

4.5 Содержание внеаудиторной самостоятельной работы

№ п/п	Темы дисциплины	Количество часов, в том числе на ПП*	Содержание самостоятельной работы	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства** для текущего контроля
1.	Математика и ее приложения в механике	12	Материалы лекций, семинаров, среда Интернет, литература	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.1 ПК-6.1 ПК-6.3	ТЗ, КВ
2.	Математика и ее приложения в электродинамике	12	Материалы лекций, семинаров, среда Интернет, литература	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.1 ПК-6.1 ПК-6.3	ТЗ, КВ
3.	Математика и ее приложения в физике атомов и молекул	12	Материалы лекций, семинаров, среда Интернет, литература	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.1 ПК-6.1 ПК-6.3	ТЗ, КВ
Всего:		36			

***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

****Оценочные средства:** КВ-контрольные вопросы, КЗ-контрольные задания, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПН-практические навыки, Д-устный доклад, Р- реферат, П-презентация и др.

Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины:

1. Традиционные образовательные технологии
2. Дистанционные образовательные технологии, в том числе с возможностью синхронного и асинхронного взаимодействия посредством сети Интернет»
3. Информационные технологии (база с электронной библиотекой/методические материалы по дисциплине в системе MOODLE/тестирование в системе MOODLE и др.)

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Оценка проверки формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле, включая самостоятельную работу:

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочных средств * для проверки формирования индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий жизни	УК-1.1	ТЗ
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей	УК-6.3	ТЗ

ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1	ТЗ
ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 ПК-6.3	ТЗ

**Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, КЗ-контрольные задания, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПН-практические навыки, Д-устный доклад, Р- реферат, П-презентация и др.*

5.2 Оценка проверки формирования компетенций по дисциплине при промежуточной аттестации:

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочных средств* для проверки формирования индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий жизни	УК-1.1	ТЗ
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей	УК-6.3	ТЗ
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1	ТЗ
ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 ПК-6.3	ТЗ

**Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, КЗ-контрольные задания, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПН-практические навыки, Д-устный доклад, Р- реферат, П-презентация и др.*

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

Этапы проведения промежуточной аттестации: К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие задолженностей по занятиям лекционного и семинарского типа и внеаудиторной самостоятельной работе.

Аттестация проходит в форме компьютерное тестирование по случайной выборке 10 заданий (задания из каждой темы). Время на выполнение тестового задания 60 минут. Минимальное количество баллов для получения положительной оценки – 28 (не менее 70% правильных ответов).

Типовые оценочные средства для проверки формирования компетенций:

Оценочное средство*	Типовое задание с эталоном ответа	Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенции
ТЗ	Установите соответствия между дифференциальными уравнениями колебаний и их решениями 1) $x'' + \omega_0^2 x = 0$	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.1 ПК-6.1 ПК-6.3

	$2) x'' + 2\beta x' + \omega_0^2 x = 0$ $3) x'' + 2\beta x' + \omega_0^2 x = f_{\max} \sin \omega_{\text{вн}} t$ <p>А) $x = A_0 e^{-\beta t} \sin(\omega_3 t + \varphi_0)$</p> <p>Б) $x = A \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$</p> <p>В) $x = A_e \sin(\omega_{\text{вн}} t + \varphi_0)$</p> <p>Ответы: 1Б 2А 3В</p>	
--	---	--

**Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, КЗ-контрольные задания, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПН-практические навыки, Д-устный доклад, Р- реферат, П-презентация и др.*

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

6.1. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Программы на платформе Moodle <http://moodle.almazovcentre.ru/>,

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (www.medlib.ru)

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» (www.rosmedlib.ru)

Полнотекстовая база данных «ClinicalKey» (www.clinicalkey.com)

HTS The Biomedical & Life Sciences Collection – 2400 аудиовизуальных презентаций (www.hstalks.com)

Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

Поисковые системы Google, Rambler, Yandex

(<http://www.google.ru>; <http://www.rambler.ru>; <http://www.yandex.ru/>)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн Мультитран

(<http://www.multitrans.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ

(<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке

(<http://www.who.int/publications/list/ru/>)

Международные руководства по медицине

(<https://www.guidelines.gov/>)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам

(<http://window.edu.ru/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)

(<http://www.femb.ru/feml>)

Здравоохранение в России

(www.mzsrff.ru)

Боль и ее лечение

(www.painstudy.ru)

US National Library of Medicine National Institutes of Health

(www.pubmed.com)

Российская медицинская ассоциация

(www.rmj.ru)

Министерство здравоохранения Российской Федерации

(www.rosminzdrav.ru/ministry/inter)

Российская государственная библиотека

(www.rsl.ru)

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

Основная литература:

1. Физика: учебник/Федорова В.Н. , Фаустов Е.В. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва:

ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст: электронный//URL:

<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970452035.html>

2. Медицинская и биологическая физика: учебник/А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - Текст: электронный//URL:

<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970446232.html>

3. Биофизика: учебник для вузов/Под ред. В.Г. Артюхова - Москва: Академический Проект, 2020. - Текст: электронный//URL:

<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785829130275.html>

4. Математика/Омельченко В.П. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - Текст:

электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970440285.html>

Дополнительная литература:

1. Биофизика для инженеров: учебное пособие [в 2 т.] / Е.В. Бигдай, С.П. Вихров, Н.В. Гривенная [и др.]; под редакцией С.П. Вихрова и В.О. Самойлова. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2018. ISBN 978-5-9912-0050-9

2. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие/Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М.: ГЭОТАР-

- Медиа, 2013- Текст: электронный//URL:
<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html>
3. Физика с элементами биофизики: учебник/Е.Д. Эйдельман - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Текст: электронный//URL:
<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970425244.html>
 4. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Текст: электронный//URL:
<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.html>
 5. Медицинская и биологическая физика: учебник/А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст: электронный//URL:
<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970435779.html>
 6. Медицинская и биологическая физика. Сборник задач/А.Н. Ремизов, А.Г. Максина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Текст: электронный//URL:
<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN97859704295561.html>
 7. Математика: учебник для фармацевт. и мед. вузов/Е.В. Греков - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Текст: электронный//URL:
<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970432815.html>
 8. Электроника : учебное пособие / Немировский А. Е. , Сергиевская И. Ю. , Степанов О. И. , Иванов А. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0264-4. - Текст : электронный // URL
: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785972902644.html>
 9. Электротехника с основами электроники : учеб. пособие / А. С. Шандриков - Минск : РИПО, 2018. - 318 с. - ISBN 978-985-503-774-4. - Текст : электронный // URL
: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9789855037744.html>
 10. Основы электроники : учебное пособие / Водовозов А. М. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-0346-7. - Текст : электронный // URL
: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785972903467.html>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

- 7.1. Перечень учебно-методических материалов (пособий) для обучающихся.
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов.
- 7.2. Перечень учебно-методических материалов (пособий) для преподавателей.
Учебно-методические материалы для преподавателей.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математика в медицинской физике» программы высшего образования по специальности 31.05.01 Лечебное дело Центр располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Математика в медицинской физике» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы отражена в Справке о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы высшего образования – программы специалитета.

9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Состав научно-педагогических работников обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Математика в медицинской физике» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета) и отражен в Справке о кадровом обеспечении основной образовательной программы высшего образования.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

В целях освоения рабочей программы дисциплины «Математика в медицинской физике» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в местах доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

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

При освоении рабочей программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.