

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

Медико-биологический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан медико-биологического факультета

д-р биол. наук, проф.

_____ Е.Б. Прохорчук

«28» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.2 «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

**для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета
по специальности**

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

Москва 2023 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.2 «Высшая математика» (далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология.

Специализация образовательной программы: «Биомедицина».

Уровень профессионального образования: высшее образование – специалитет.

Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре Высшей математики МБФ (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России авторским коллективом под руководством Акимова В.Н., доктора физико-математических наук, профессора.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Акимов Владимир Николаевич	д. физ.-мат. наук, профессор	Зав. кафедрой высшей математики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Бойко Александр Яковлевич	канд физ.-мат. наук, доцент.	Доцент кафедры высшей математики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3.	Корнеева Елена Владимировна	канд физ.-мат. наук	Доцент кафедры высшей математики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол №7 от «18» апреля 2023 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Зарубина Татьяна Васильевна	д-р мед. наук, профессор	Зав.кафедрой медицинской кибернетики и информатики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом факультета медико-биологического факультета, протокол № 7 от «28» июня 2023 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» июля 2021 г. №675 (далее – ФГОС ВО (3++)).
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины «высшая математика» является подготовка высокопрофессионального специалиста, владеющего математическими знаниями, умениями и навыками применять математику как инструмент логического анализа, численных расчетов и оценок, построения математических моделей физико-химического, биологического и медицинского содержания, обработки экспериментальных данных в своей профессиональной деятельности.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

Изучение фундаментальных понятий, свойств, методов и принципов построения основных разделов высшей математики - математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений.

Приобретение студентами знаний о методах построения математических моделей и использования математики для изучения естественнонаучных дисциплин.

Формирование базовых навыков применения математики для решения медико-биологических задач.

Формирование навыков изучения научной литературы и использования справочной литературы при математической обработке данных.

Формирование у студентов навыков общения с коллективом.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «высшая математика» изучается в 1 и 2 семестрах и относится к базовой части Блока Б1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Математику (в рамках программы школы); Физику (в рамках программы школы).

Знания, умения и навыки, сформированные на дисциплине «Высшая математика», будут использованы на последующих дисциплинах: Теория вероятности и математическая статистика, Оптика, атомная физика, Биофизика, Математическая биология, Информатика.

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

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-6. Способен анализировать и интерпретировать результаты своей профессиональной деятельности, предлагать пути их развития и внедрения, представлять их в письменной и устной форме для различных контингентов слушателей согласно нормам, принятым в профессиональном сообществе.		
ОПК-6. ИД1 - Анализирует интерпретирует результаты своей профессиональной деятельности	Знать:	Основы высшей математики: математический анализ и аналитическая геометрия, линейная алгебра, теория вероятности и математическая статистика, теория дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, элементы прикладной математики, математическое моделирование и обработка результатов измерения
	Уметь:	Применять необходимые методы математического анализа обработки экспериментальных данных, выбрать соответствующий математический аппарат для решения и контроля правильности решения
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	методами математического аппарата, биометрическими методами обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных

2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоемкость

[illegible]

Подготовка истории болезни														
Подготовка курсовой работы														
Подготовка реферата														
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)														
Промежуточная аттестация														
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:	9		9											
Зачёт (З)	+	+												
Защита курсовой работы (ЗКР)	- *													
Экзамен (Э)**	9		9											
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.														
Подготовка к экзамену**	27		27											
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	324	144	180										
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	9	4	5										

3. Содержание дисциплины

3.1 Перечень разделов и (или) тем дисциплины и их дидактическое содержание

1 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля) дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах (темы)
Раздел (модуль) 1. Элементы аналитической геометрии, высшей и линейной алгебры; дифференциального исчисления функции одной переменной			
1.	ОПК-6	Тема 1. Комплексные числа. Многочлены. Основная теорема алгебры.	1. Комплексные числа и действия над ними. Определение, свойства, операции на ними. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Многочлены. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Теорема Безу. Разложение дробно-рациональной функции на сумму простых дробей.
		Тема 2. Векторы. Свойства и операции над векторами.	2. Векторы. Декартовы координаты векторов и точек. Свойства векторов. Линейные операции над векторами. Проекция векторов на ось. Ортонормированный базис. Операции над

		Матрицы и определители второго и третьего порядков	векторами в координатном пространстве: скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Условие ортогональности и коллинеарности векторов. Матрицы и определители, Определения, свойства действия над ними, приложения. Понятие обратной матрицы Определители второго и третьего порядков, вычисление, свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Системы двух и трех линейных уравнений.
		Тема 3. Системы линейных уравнений	3. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
		Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости	4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гиперболы, парабола. Их геометрический смысл и канонические уравнения в координатном пространстве. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Параметрическое уравнение прямой. Угол между прямыми. Направляющие косинусы. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
		Тема 5. Функция одной переменной. Предел и понятие непрерывности функций,	5. Предел функции в точке. Определения. Односторонние пределы. Предел функции при стремлении аргумента к бесконечности. Основные теоремы о пределах.. Бесконечно малые и бесконечно большие функции Непрерывность функции в точке. Замечательные пределы. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их классификация Неопределенности и приемы их раскрытия.
		Тема 6. Дифференциальный анализ функций.	6. Производная. Дифференцируемость и дифференциал Производная обратной функции и функции заданной параметрически. Производная функций, заданных неявно. Формула Тейлора. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора в исследовании функций и вычислительной математике Точки экстремума. Критические точки. Достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба.

			Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения графика. Уравнения касательной и нормали к графику функции
Раздел (модуль) 2. Интегральное исчисление функции одной переменной одной переменной			
2.	ОПК-6	Тема 7. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	7. Неопределенный интеграл. .Первообразная функция. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Методы интегрирования. Замена переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование иррациональных функций.
		Тема 8. Определенный интеграл. Методы интегрирования. Прикладные задачи	8. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к определенному интегралу Интегральная сумма. Интегрируемая функция. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Вычисление определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница и ее применение для вычисления определенного интеграла. Методы приближенного вычисления определенного интеграла.
		Тема 9. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода	9. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода с бесконечными пределами и от неограниченных функций, определения, их основные свойства . Условия сходимости несобственных интегралов и способы исследования сходимости.. Приложение интегрального исчисления в задачах физики и геометрии.
2 семестр			
№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах (темы)
Раздел (модуль) 3. Функции нескольких переменных – дифференциальное и интегральное исчисление. Элементы теории скалярных и векторных полей			
1	ОПК-6	Тема 10.Функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность. Частная производная, дифференциал.	10. Функции нескольких переменных. Определение и основные понятия: область определения, графическое представление и характеристики, линии и поверхности постоянного уровня. Предел. Непрерывность. Частная производная. Дифференцируемость, полное приращение и полный дифференциал. Геометрический смысл полного дифференциала. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала.

			Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
		Тема 11. Элементы аналитической геометрии в пространстве	11. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Цилиндрические поверхности. Поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Сфера. Трехосный эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Конус второго порядка. Геометрические свойства поверхностей и исследование формы поверхности методом сечений.
		Тема 12. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.	12. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Исследование функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Функция Лагранжа. Производная по направлению. Градиент. Связь градиента с производной по направлению.
		Тема 13. Кратные интегралы	13. Кратные интегралы. Двойные и тройные интегралы, определение и их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в двойных и тройных интегралах. Геометрические и физические приложения кратных интегралов.
	ОПК-6	Тема 14. Криволинейные и поверхностные интегралы	14. Криволинейные и поверхностные интегралы. Физические задачи, приводящие к криволинейным и поверхностным интегралам 1-го и 2-го типов. Определения, свойства, вычисление.
		Тема 15. Элементы теории скалярных и векторных полей.	15. Элементы теории скалярных и векторных полей. Дифференциальные и интегральные характеристики. Основные понятия: поток, циркуляция, градиент, дивергенция, ротор. Элементы теории криволинейных координат. Определения потенциальности и соленоидальности, вихревое и безвихревое векторное поле. Формула Грина. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса.
Раздел (модуль) 4. Введение в методы решения дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.			
2	ОПК-6	Тема 16. Обыкновенные дифференциальные Уравнения.	16. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи физики, биологии, медицины, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общее решение, частное решение. Задача Коши. Теорема Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах.

			Линейные дифференциальные уравнения старших порядков. Вид общего и частного решений для однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Построение решения линейного дифференциального уравнения с переменными коэффициентами в виде степенного ряда (на частном примере уравнения и познакомить с какой-либо спецификой) Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Методы решения. Прикладные задачи физического и медико-биологического содержания.
		Тема 17. Уравнения в частных производных.	17. Основные сведения из теории рядов. Ряды Фурье и интеграл Фурье. Общие сведения о дифференциальных уравнениях с частными производными. Классификация линейных дифференциальных уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными. Формулировка краевой задачи Прикладные задачи, приводящие к уравнениям в частных производных. Численное решение дифференциальных уравнений.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрено.

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промежуточной аттестации	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***					
					КП	А	ОУ	ОП	ТЭ	РЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 семестр										
		Раздел (модуль) 1. Элементы аналитической геометрии, высшей и линейной алгебры; дифференциального исчисления функции одной переменной								

		Тема 1. Комплексные числа. Многочлены. Основная теорема алгебры.								
1	ЛЗ	Комплексные числа	2	Д	*					
2	ПЗ	Комплексные числа – определение и действия над ними. Различные формы представления комплексных чисел. Формула Муавра. Извлечение корней. Многочлены и основные теоремы алгебры	4	Т	*	*		*		
		Тема 2. Векторы. Свойства и операции над векторами. Матрицы и определители второго и третьего порядков.								
3	ЛЗ	Элементы векторной алгебры	2	Д	*					
4	ПЗ	Векторы. Свойства и операции над векторами. Матрицы и определители второго и третьего порядков	4	Т	*	*		*		
		Тема 3. Системы линейных уравнений.								
5	ПЗ	Системы линейных уравнений	4	Т	*	*		*		
		Тема4. Аналитическая геометрия на плоскости								
6	ЛЗ	Аналитическая геометрия на плоскости	2	Д	*					
7	ПЗ	Аналитическая геометрия на плоскости	4	Т	*	*		*		
		Тема5. Функция одной переменной. Предел и непрерывность функций.								
8	ЛЗ	Предел функции в точке Теоремы о свойствах пределов функций.	2	Д	*					
9	ПЗ	Теория пределов, непрерывность функций, замечательные пределы. Неопределенности и приемы их раскрытия	4	Т	*	*		*		
10	ЛЗ	Непрерывность функции в точке Свойства непрерывных функций	2	Д	*					
		Тема6. Дифференциальный анализ функций.								
11	ПЗ	Производная. Дифференцируемость и дифференциал	4	Т	*	*		*		
12	ПЗ	Производная обратной функции и функции заданной параметрически. Производная функций заданных неявно.	4	Т	*	*		*		
13	ЛЗ	Производная. Дифференцируемость и дифференциал	2	Д	*					
14	ПЗ	Формула Тейлора. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора в исследовании функций и вычислительной математике	4	Т	*	*		*		
15	ПЗ	Точки экстремума. Критические точки. Достаточные условия экстремума.	4	Т	*	*		*		

		Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба.								
16	ПЗ	Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения графика. Уравнения касательной и нормали к графику функции	4	Т	*	*		*		
17	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по разделу 1	4	Р	*			*	*	
		Раздел (модуль) 2. Интегральное исчисление функций одной переменной.								
		Тема 7. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования								
18	ЛЗ	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	2	Д	*					
19	ПЗ	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	4	Т	*	*		*		
20	ПЗ	Продолжение. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	4	Т	*	*		*		
		Тема 8. Определенный интеграл. Методы интегрирования. Прикладные задачи								
21	ЛЗ	Определенный интеграл. Определение, свойства. Методы интегрирования	2	Д	*					
22	ПЗ	Определенный интеграл. Методы интегрирования	4	Т	*	*		*		
23	ПЗ	Продолжение. Определенный интеграл. Методы интегрирования	4	Т	*	*		*		
		Тема9. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода								
24	ЛЗ	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода	2	Д	*					
25	ПЗ	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода	4	Т	*	*		*		
26	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по разделу 2	4	Р	*			*	*	
27	ИЗ	Текущий итоговый контроль по разделам 1-2	4	И	*		*			
		Всего за семестр:	90							
2 семестр										
		Раздел (модуль) 3. Функции нескольких переменных – дифференциальное и интегральное исчисление. . Элементы теории скалярных и векторных полей								
		Тема 10. Функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность. Частная производная, дифференциал.								
1	ЛЗ	Функции нескольких переменных . Предел функции. Понятие непрерывности. Частная производная	2	Д	*					

2	ПЗ	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: частная производная, дифференциал функции, производная по направлению	4	Т	*	*		*		
		Тема 11. Элементы аналитической геометрии в пространстве.								
3	ПЗ	Элементы аналитической геометрии в пространстве. Поверхности второго порядка Градиент в криволинейных ортогональных системах координат (цилиндрическая, сферическая)	4	Т	*	*		*		
		Тема 12. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.								
4	ЛЗ	Локальный и условный экстремум. функции нескольких переменных.	2	Д	*					
5	ПЗ	Исследование на экстремум функции нескольких переменных (локальный и условный)	4	Т	*	*		*		
		Тема 13. Кратные интегралы								
6	ЛЗ	Интегрирование функции нескольких переменных. Двойные интегралы. Тройные интегралы. Способы вычислений.	2	Д	*					
7	ПЗ	Интегрирование функции нескольких переменных. Двойные интегралы. Тройные интегралы. Способы вычислений	4	Т	*	*		*		
		Тема14.Криволинейные и поверхностные интегралы.								
8	ЛЗ	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Формула Остроградского-Грина	2	Д	*					
9	ПЗ	Криволинейные интегралы первого и второго рода	4	Т	*	*		*		
10	ПЗ	Поверхностные интегралы первого и второго рода	4	Т	*	*		*		
11	ПЗ	Некоторые приложения криволинейных и поверхностных интегралов	4	Т	*	*		*		

		Тема. 15. Элементы теории скалярных и векторных полей.								
12	ЛЗ	Элементы теории криволинейных координат. Основные векторные операторы (градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа) в ортогональных криволинейных координатах	2	Д	*					
13	ПЗ	Градиент скалярного поля, дивергенция и ротор векторного поля - инвариантные определения. Их выражения в криволинейных координатах	4	Т	*	*		*		
14	ЛЗ	Теоремы Гаусса-Остроградского и Стокса. Некоторые свойства основных классов векторных полей	2	Д	*					
15	ПЗ	Применение теорем Гаусса-Остроградского и Стокса для решения задач.	4	Т	*	*		*		
16	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по разделу3	4	Р	*			*	*	
		Раздел (модуль) 4. Введение в методы решения дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.								
		Тема16.Обыкновенные дифференциальные уравнения								
17	ЛЗ	Дифференциальные уравнения первого порядка	2	Т	*					
18	ПЗ	Дифференциальные уравнения первого порядка	4	Т	*	*		*		
19	ЛЗ	Линейные дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков	2	Д	*					
20	ПЗ	Линейные дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков	4	Т	*	*		*		

21	ПЗ	Решение уравнений с постоянными коэффициентами	4	Т	*	*		*		
22	ПЗ	Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами	4	Т	*	*		*		
23	ПЗ	Линейные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами	4	Т	*	*		*		
		Тема17. Уравнения в частных производных.								
24	ЛЗ	Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье	2	Д	*					
25	ПЗ	Ряд Фурье для периодической функции	4	Т	*	*		*		
26	ПЗ	Некоторые задачи дифференциальных уравнений в частных производных (гиперболические уравнения)	4	Т	*	*		*		
27	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по разделу 4	4	Р	*			*	*	
		Всего часов за семестр:	90							
	Э	Промежуточная аттестация	9		*			*		
		Всего часов по дисциплине:	189							

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.

Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое Наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической	Практическая	РЗ	Решение практической	Выполнение обязательно

	(ситуационной) задачи (РЗ)	задача		(ситуационной) задачи	
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

5.1. Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины

Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (см. п. 4.1).

5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.3.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события

Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный
------------------------------------	---	--------------------

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
	Дисциплинирующий	Д	
Текущий дисциплинирующий контроль		Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

1 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Практическое занятие Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Учет активности	А	У	Т	10	0	1
		Опрос письменный	ОП	В	Т	10	0	1
		Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
	К	Опрос письменный	ОП	В	Р	10	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	10	0	1
Итоговое занятие	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный (защита задания)	ОУ	В	И	10	0	1

2 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Практическое занятие Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Учет активности	А	У	Т	10	0	1
		Опрос письменный	ОП	В	Т	10	0	1
		Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
	К	Опрос письменный	ОП	В	Р	10	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	10	0	1

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся

(по видам контроля и видам работы)

1 семестр

Таб.5.1.3.

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/ виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	10	27		Контроль присутствия	КП	10	27	7,16	0,37
Текущий тематический контроль	30	300		Учет активности	У	5	150	39,8	0,033
				Опрос письменный	В	25	150	39,8	0,166
Текущий рубежный (модульный) контроль	40	40		Тестирование в электронной форме	В	15	20	5,3	0,75
				Опрос письменный	В	25	20	5,3	1,25
Текущий итоговый контроль	20	10		Опрос устный (защита задания)	В	20	10	2,65	2
Мах. кол. баллов	100								

2 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/ виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	10	28	8,04	Контроль присутствия	КП	10	28	8,04	0,36
Текущий тематический контроль	30	280	80,4	Учет активности	У	5	140	40,2	0,036
				Опрос письменный	В	25	140	40,2	0,178
Текущий рубежный (модульный) контроль	60	40	11,4	Тестирование в электронной форме	В	20	20	5,7	1
				Опрос письменный	В	40	20	5,7	2
Мах. кол. баллов	100								

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

1 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – **зачет**.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
– на основании семестрового рейтинга обучающихся.

2 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - **экзамен**.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
– тестирование, *устный опрос по билетам*, решение ситуационной задачи.
- 3) Перечень тем, вопросов, практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Эйлера

Скалярное и векторное произведение векторов.

Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному вектору, уравнение плоскости в отрезках и нормальное уравнение.

Общее, параметрическое и каноническое уравнение прямой

Матрицы и действия над ними. Определители второго и третьего порядка.

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел. Непрерывность. Частная производная. Геометрический смысл частных производных. Полное приращение функции, дифференцируемость, полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала.

Производная сложной функции. Формула Эйлера. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.

Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функций нескольких переменных.

Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума.

Производная по направлению. Направляющие косинусы. Градиент. Связь градиента с производной по направлению. Параметрическое и векторное задание кривой. Построение вектора, касательного к кривой и вектора нормали к поверхности. Свойства градиента.

Понятие скалярного и векторного полей. Поверхность уровня. Примеры полей физико-химического содержания.

Определение криволинейной системы координат. Прикладное значение криволинейных систем координат. Цилиндрическая и сферическая системы координат.

Два способа определения единичных базисных векторов в криволинейной системе координат.

Выражение для градиента в ортогональной криволинейной системе координат.

Построение базисных векторов в цилиндрической и сферической системах координат.

Выражение для градиента в цилиндрической и сферической системах координат.

Разложение вектора скорости по базисным векторам криволинейной системы координат.

Элементы длины, площади и объема в криволинейной ортогональной системе координат.

Использование перечисленных элементов для записи соответствующих интегралов в прикладных задачах.

Дифференциальное выражение для дивергенции векторного поля в ортогональной криволинейной системе координат и, как следствие, в цилиндрической и сферической системах координат. Примеры использования в прикладных задачах.

Дифференциальный оператор второго порядка – оператор Лапласа (лапласиан) в декартовой системе координат. Примеры уравнений математической физики, содержащие лапласиан.

Инвариантное определение этого понятия и вид оператора Лапласа в ортогональной криволинейной системе координат.

Вид оператора Лапласа в цилиндрической и сферической системах координат.

Криволинейный интеграл первого типа. Определение и примеры использования этого понятия.

Достаточные условия существования интеграла. Пример вычисления криволинейного интеграла первого типа.

Техника вычисления криволинейного интеграла первого типа – вычисляется сведением к определенному интегралу Римана по определенному алгоритму.

Криволинейный интеграл второго типа. Определение и примеры использования этого понятия.

Достаточные условия существования интеграла. Пример вычисления криволинейного интеграла второго типа.

Техника вычисления криволинейного интеграла второго типа – вычисляется сведением к определенному интегралу Римана по определенному алгоритму.

Определения поверхностных интегралов первого и второго типов и их приложения.

Инвариантное определение дивергенции векторного поля. Физический смысл дивергенции на

примерах конкретных задач.

Линии и поверхности в пространстве и на плоскости. Метод сечений.

Кратные интегралы. Двойные интегралы. Условия существования двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла – сведение двойного интеграла к повторному. Объемные интегралы.

Замена переменных в двойном, тройном интегралах. Якобиан преобразования.

Вывод формулы вычисления площади элемента поверхности, заданной в

параметрическом виде.

Вычисление поверхностного интеграла первого типа сведением последнего к двойному интегралу. Пример вычисления поверхностного интеграла первого типа.

Вывод формулы нормали к поверхности.

Вычисление поверхностного интеграла второго типа сведением последнего к двойному интегралу. Примеры вычислений поверхностных интегралов.

Определение ротора (вихря) векторного поля как вектора, не связанного с конкретным выбором системы координат.

Дифференциальные выражения для составляющих ротора в произвольной ортогональной криволинейной системе координат.

Теорема Стокса - утверждение, устанавливающее связь между криволинейным интегралом по замкнутому контуру интегрирования и поверхностным интегралом второго типа по поверхности, ограниченной контуром интегрирования.

Две сопряженные задачи:

первая – найти условия, при которых криволинейный интеграл второго типа не зависит от формы

кривой, соединяющей две заданные точки;

вторая - найти условия, при которых дифференциальная форма (в частности, стоящая под знаком интеграла второго типа), есть полный дифференциал некоторой функции.

Нахождение первообразной полного дифференциала в виде криволинейного интеграла второго типа.

Теорема Гаусса-Остроградского.

Дифференциальные уравнения. Постановка задач: начальные и краевые условия.

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Алгоритм построения фундаментальной системы частных решений и общее решение однородного и неоднородного уравнений. Неоднородные уравнения со специальной правой частью. Метод комплексных амплитуд. Метод импульсной функции отыскания частного решения неоднородного уравнения.

Система двух линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.

Примеры уравнений в частных производных. Пример вывода уравнения в частных производных.

Метод Фурье (разделения переменных) решения уравнения в частных производных. Краевая задача – задача Штурма-Лиувилля. Пример ряда Фурье.

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

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

7.2 Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок.

1 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме зачёта, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

2 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме экзамена:

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина (модуль) и результатов экзаменационного испытания.

Порядок допуска обучающихся к промежуточной аттестации в форме экзамена, критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)**

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Структура итогового рейтинга по дисциплине

Дисциплина	Высшая математика		
Специальность	Фундаментальная и прикладная биология		
Семестры	1	2	
Трудоемкость семестров в часах (Тдсi)	144	180	
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения (Тд)	324		
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Кросi)	0,5	0,5	
Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины			0,7
Экзаменационный коэффициент (Кэ)			0,3

Структура промежуточной аттестации в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации	Виды работы*		ТК**	Мах.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Экзамен (Э)	Контроль присутствия	П	П	0			
	Опрос устный	ОУ	В	100	100	1	0,3

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра Высшей математики МБФ

Билет № 1
Экзаменационный билет

для проведения промежуточной аттестации (экзамена ,2-й семестр) по дисциплине «Высшая математика»

1.Определение поверхности и линии уровня. Понятие градиента. Свойства градиента.

2. Двойные интегралы. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан преобразования.

3 Воспользовавшись выражением

$$\vec{v} = \dot{q}_1 H_1 \vec{e}_1 + \dot{q}_2 H_2 \vec{e}_2 + \dot{q}_3 H_3 \vec{e}_3$$

для представления вектора скорости $\vec{v}$ в базисе криволинейных координат $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}$, получить разложение вектора скорости в базисе цилиндрических координат.

Заведующий кафедрой _____

/Акимов В.Н./

Экзаменационный билет для проведения экзамена по дисциплине «Высшая математика» по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра Высшей математики МБФ

Билет № 2.
Экзаменационный билет

проведения промежуточной аттестации (экзамена, 2-й семестр) по дисциплине
«Высшая математика»

й. Производная в заданном направлении. Градиент.
а. Определение и примеры использования этого понятия

$$y = \frac{2}{x}, y = 4e^x, x = 3, x = 4$$

/Акимов В.Н./

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины,

Обучение по дисциплине «Высшая математика» складывается из контактной работы, включающей лекционные занятия, практические занятия и коллоквиумы (модульные контрольные работы состоят из двух форм работы: электронного тестирования в системе АОС и выполнения письменной контрольной работы), самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Лекционные занятия проводятся с использованием меловых досок в традиционном стиле.

Практические занятия проходят в учебных аудиториях. В ходе занятий студенты закрепляют теоретические сведения и приобретают навыки решения задач математического и прикладного характера.

Коллоквиум является важным видом занятия, в рамках которого проводится текущий рубежный, а также текущий итоговый контроль успеваемости студента. При подготовке к коллоквиумам студенту следует внимательно изучить материалы лекций и рекомендуемую литературу, а также проработать задачи, которые разбирались на занятиях или были рекомендованы для самостоятельного решения.

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к текущему тематическому, текущему рубежному и текущему итоговому контролю успеваемости. Самостоятельная работа включает в себя проработку лекционных материалов, изучение рекомендованной по данному курсу учебной литературы, изучение информации, публикуемой в периодической печати и представленной в Интернете.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Литература по дисциплине:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4
1	Конспект лекций по высшей математике [Текст] : [учеб. пособие]. - 11-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2013. - 603 с.	17	-
2	Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст] : [учебное пособие]. - 5-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2010. - 287 с. : ил. - (Высшее образование).	17	-
3	Высшая математика [Текст] : рук. к решению задач : [учеб. пособие для высш. учеб. заведений по техн. специальностям]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. Ч. 1. - 2010. - 212 с. : ил.	15	-
4	6 Высшая математика [Текст] : рук. к решению задач : [учеб. пособие для высш. учеб. заведений в обл. техники и технологии]. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. Ч. 2. - 2013. - 382 с. : ил. 15 Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч. Ч. 1. - М. : ОНИКС : Мир и Образование, 2012.	15	-
5	Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч. Ч. 2. - М. : ОНИКС : Мир и Образование, 2009.	12	-
6	Сборник задач и упражнений по математическому анализу. / Демидович Б. - М. : Астрель, 2009. 16 Начала высшей математики : [Электронный ресурс] учеб. пособие / В. С. Шипачев. – Санкт- Петербург : Лань, 2022. – (Учебники для ВУЗов. Специальная литература). - . Режим доступа : http://e.lanbook.com .	Удаленный доступ	https://e.lanbook.com/book/211175
7	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс] : [учеб. для мед. вузов] / [И. В. Павлушков и др.]. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 422 с. – Режим доступа : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ	http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(2me d,L6ER1L6UC58PLLQRX0D9,ISBN9785970415771,1,vfmgch20iqa,ru,ru)
8	Высшая математика : [Электронный ресурс] учеб. пособие для вузов / В. С. Шипачев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. - Режим доступа : http:// urait.ru	Удаленный доступ	https://urait.ru/book/vysshayamatematika-488662
9	Курс математического анализа : учеб. пособие для вузов[Электронный ресурс] / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. 6-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаб.	Удаленный доступ	https://rsmu.informsystema.ru/u

	знаний, 2020.- Режим доступа: http://ibooks.ru .		ploader/fileUpload?name=87bn.pdf&show=dcatalogues/1/5054/87bn.pdf&view=true 17
10	Основы математического анализа [Электронный ресурс] : [учебник : в 2 т.]. Т. 1 / Г. М. Фихтенгольц. – 9-е изд., стер. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. – 441 с. : ил. – (Учебники для вузов). - Режим доступа: http://e.lanbook.com .	Удаленный доступ	https://e.lanbook.com/book/184192
11	Основы математического анализа [Электронный ресурс] : [учебник : в 2 т.]. Т. 2 / Г. М. Фихтенгольц. – 9-е изд., стер. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. 46 с. : ил. – (Учебники для вузов). - Режим доступа : http://e.lanbook.com .	Удаленный доступ	https://e.lanbook.com/book/189424
12	Математика [Электронный ресурс] : [учеб. для фармацевт. и мед. вузов] / Е. В. Греков. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 301 с. - Режим доступа : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ	http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(2me d,V45Y9890ZKH Y1P9LX074,ISBN9785970432815,1,lq 5hxnu5evj,ru,ru)
13	Математический анализ : ряды : учеб. пособие / А.А. Туганбаев. – [Электронный ресурс] 4-е изд., стер. - 40 с. ,2017. – Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ	http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(2me d,ZAY9YN7VFG8IA4IRX004,ISBN9785976514058,1,lq 5hxnu5evj,ru,ru)
14	Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов [Электронный ресурс] / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. Санкт-Петербург : Лань, 2022. -. Режим доступа : http://e.lanbook.com .	Удаленный доступ	https://e.lanbook.com/book/210575
15	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукоусев. - 2-е изд. – Москва: Дашков и К, 2021. – 473 с. - Режим доступа: http://ibooks.ru .	Удаленный доступ	https://ibooks.ru/bookshelf/378267/reading
16	Дифференциальные уравнения / Туганбаев А. А. - 31 с.-2017.-[Электронный ресурс– Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ	http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(2me d,9RDLJ2J7X51F6RZBX0F5,ISBN97859765140

		89,1,rj puy3o2n3n,ru,ru)
--	--	-----------------------------

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://eor.edu.ru>
2. <http://www.elibrary.ru>
3. ЭБС «Консультант студента» www.studmedlib.ru
4. <http://www.books-up.ru> (электронная библиотечная система);
5. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова).

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии);

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения. Оснащение: наборы наглядных электронных материалов по различным разделам дисциплины, демонстрационные таблицы, презентации лекционного материала, видеофильмы; учебная мебель (столы, стулья), ноутбук, проектор, экран.

Аудитория, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения (компьютерный класс): рабочее место преподавателя, учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (компьютеризированные рабочие места).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложения:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Заведующий кафедрой

(подпись)

В.Н. Акимов

Содержание

1. Общие положения
2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость
3. Содержание дисциплины (модуля)
4. Тематический план дисциплины (модуля)
5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся
6. Организация промежуточной аттестации обучающихся
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)
9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Приложения:

- 1) Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)
- 2) Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)