

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –**  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора института по УВР

\_\_\_\_\_ д.ф.н. И.П. Кодониди

« 31 » августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.1 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

По специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия* (уровень специалитета)  
Квалификация выпускника: *врач-биохимик*  
Кафедра: Физики и математик

Курс – I  
Семестр – 1  
Форма обучения – очная  
Лекции – 32 часов  
Практические занятия – 66 часа  
Самостоятельная работа – 84,7 часа  
Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр  
Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 часов)

Пятигорск, 2024

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности Медицинская биохимия (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2020 г. № 998)

Разработчики программы:  
канд. техн. наук, доц. Кошкарлова Анна Геннадьевна  
ст.преподаватель Стригун Наталья Сергеевна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и математики  
Протокол № 1 от «\_\_\_» августа 2024 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией  
по циклу естественно-научных дисциплин

Рабочая программа согласована с библиотекой  
Заведующая библиотекой И.В. Свешникова

И.о. декана факультета Т.В. Симонян

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии  
Протокол № 1 от «31» августа 2024 года

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета ПМФИ  
Протокол №1 от «31» августа 2024 года

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ** – ознакомление студентов с основами современного математического аппарата, как средства решения теоретических и практических задач физики, биологии, химии и медицины.

**ЗАДАЧАМИ ДИСЦИПЛИНЫ** являются:

- приобретение теоретических знаний в области математического анализа;
- формирование умения использовать современные математический аппарат;
- приобретение умения решения задач прикладного характера;
- закрепление теоретических знаний по математическому анализу;
- работа с различными источниками информации для углубления и расширения теоретических знаний.

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина «Математический анализ» изучается в 1 семестре очной формы обучения.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
<b>ОПК- 1.</b> Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.1.</b> Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук	<b>Знать:</b> основы математического анализа; основы теории дифференциальных уравнений; <b>Уметь:</b> применять необходимые методы математического анализа; <b>Владеть:</b> методами математического аппарата обработки данных; методами дифференцирования и интегрирования, составления и нахождения решений некоторых дифференциальных уравнений
	<b>ОПК -1.2.</b> Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> элементы прикладной математики; основы математического моделирования; <b>Уметь:</b> интерпретировать данные математических методов исследования при решении профессиональных задач; пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой для профессиональной деятельности; <b>Владеть:</b> применение основных математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач; использование универсального понятийного аппарата и широкого арсенала технических приемов математики при дальнейшем изучении профильных дисциплин

<p><b>ОПК -1.3.</b> Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> роль математики в профессиональной деятельности врача, исследователя; <b>Уметь:</b> применять необходимые методы математического анализа обработки экспериментальных данных; выбирать соответствующий математический аппарат для решения и контроля правильности решения; <b>Владеть:</b> построение простейших математических моделей различных явлений и процессов; планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; использование математического аппарата, биометрических методов обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных</p>
---	---

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:** основы математического анализа; основы теории дифференциальных уравнений, элементы прикладной математики; основы математического моделирования; роль математики в профессиональной деятельности врача, исследователя;

**УМЕТЬ:** применять необходимые методы математического анализа, интерпретировать данные математических методов исследования при решении профессиональных задач; пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой для профессиональной деятельности, применять необходимые методы математического анализа для обработки экспериментальных данных; выбирать соответствующий математический аппарат для решения и контроля правильности решения;

**ВЛАДЕТЬ:** навыками изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, публичной речи, морально-этической аргументации, ведения дискуссий и круглых столов; культурой мышления; технологиями поиска и преобразования информации; самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

##### **4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
Аудиторные занятия всего, в том числе:		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические занятия	66	66
Контактные часы на аттестацию (экзамен)	0,3	0,3
Консультация	4	4
Контроль самостоятельной работы	2	2
<b>2. Самостоятельная работа</b>	<b>84,7</b>	<b>84,7</b>
Контроль	27	27
<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
Общая трудоемкость	<b>6 з.е.</b>	<b>6 з.е.</b>

##### **4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ И ЗАНЯТИЙ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
<b>ЛЕКЦИИ</b>				
Л1.1.	Элементы теории множеств	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л1.2.	Введение в анализ	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л1.3.	Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л2.1.	Дифференцирование функций одной переменной	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л2.2.	Приложения производной	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л3.1.	Дифференцирование функций двух переменных	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л3.2.	Градиент. Производная по направлению. Экстремумы функций двух переменных	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л4.1.	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л4.2.	Интегрирование некоторых классов функций	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л4.3.	Определенный интеграл и его приложения	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л4.4.	Несобственные интегралы. Численное интегрирование	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л5.1.	Дифференциальные уравнения первого порядка	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л5.2.	Дифференциальные уравнения высших порядков	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л5.3.	Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л5.4.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Л5.5.	Системы дифференциальных уравнений. Приложения теории дифференциальных уравнений	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1.	7.1.1, 7.2.1
Всего:		32		
<b>ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b>				
ПЗ.1.1.	Операции над множествами. Комплексные числа	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.1.2.	Функции и их свойства. Область определения функции. Графическое изображение функций. Преобразование графиков	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1

ПЗ.1.3.	Нахождение пределов функций	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.1.4.	Непрерывность функций. Точки разрыва	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.2.1.	Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.2.2.	Приложения производной. Исследование функций с помощью производной	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.3.1.	Функция двух переменных. Область определения. Предел функции двух переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.3.2.	Градиент. Производная по направлению. Экстремумы функций двух переменных	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.4.1.	Методы непосредственного интегрирования	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.4.2.	Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.4.3.	Интегрирование некоторых классов функций	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.4.4.	Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.4.5.	Несобственные интегралы. Численное интегрирование	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.5.1.	Решение ДУ с разделяющимися переменными и однородных ДУ 1 – го порядка. Решение линейных ДУ 1 – го порядка. Задача Коши	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.5.2.	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Решение однородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.5.3.	Решение неоднородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	4	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
ПЗ.5.4.	Системы дифференциальных уравнений	2	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1
Всего:		66		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА/МОДУЛЯ	СОДЕРЖАНИЕ
1	Введение в математический анализ	Множества, комплексные числа, функции, пределы, непрерывность функций, замечательные пределы, точки разрыва и их классификация
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции, дифференциал функции, приложения производной, применение производной к исследованию функций
3	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Понятие функции двух переменных, область определения функции, частные производные и полный дифференциал функций двух переменных, производные и дифференциалы высших порядков, градиент, производная по направлению
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	Простейшие методы интегрирования, интегрирование дробно – рациональных функций, понятие определенного интеграла, свойства определенного интеграла, формула Ньютона – Лейбница, методы вычисления определенного интеграла, несобственные интегралы, геометрические приложения определенного интеграла, численное интегрирование
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Основные понятия и определения, дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения второго порядка, системы дифференциальных уравнений

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;
- подготовка к тестированию; подготовка к практическим занятиям; подготовка к экзамену.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА				
Код	Наименование разделов и тем/вид занятия	Часов	Компетенции	Литература
СР.1.1.	Записать в рабочую тетрадь основные понятия раздела «Введение в математический анализ»: множества, комплексные числа, функции, пределы, непрерывность функций, замечательные пределы, точки разрыва и их классификация	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2

СР.1.2.	Выполнить индивидуальное задание по теме «Нахождение пределов функций»	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.2.1.	Записать в рабочую тетрадь основные понятия раздела «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»: производная функции, дифференциал функции, приложения производной, применение производной к исследованию функций	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.2.2.	Выполнить индивидуальное задание по теме «Производная и дифференциал функции»	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.2.3.	Выполнить индивидуальное задание по теме «Производные и дифференциалы высших порядков»	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.2.4.	Выполнить индивидуальное задание по теме «Приложения производной. Исследование функций с помощью производной»	6	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.3.1.	Записать в рабочую тетрадь основные понятия раздела «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»: понятие функции двух переменных, область определения функции, частные производные и полный дифференциал функций двух переменных, производные и дифференциалы высших порядков, градиент, производная по направлению	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.3.2.	Выполнить индивидуальное задание по теме «Дифференцирование функции нескольких переменных»	6	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.4.1.	Записать в рабочую тетрадь основные понятия раздела «Интегральное исчисление функции одной переменной»: простейшие методы интегрирования, интегрирование дробно – рациональных функций, понятие определенного интеграла, свойства определенного интеграла, формула Ньютона – Лейбница, методы вычисления определенного интеграла, несобственные интегралы, геометрические приложения определенного интеграла, численное интегрирование	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.4.2.	Выполнить индивидуальное задание по теме «Вычисление неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования»	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.4.3.	Выполнить индивидуальное задание по теме «Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменной»	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2



СР.4.4.	Выполнить индивидуальное задание по теме «Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла»	6	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.5.1.	Записать в рабочую тетрадь основные понятия раздела «Обыкновенные дифференциальные уравнения»: основные понятия и определения, дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения второго порядка, системы дифференциальных уравнений	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.5.2.	Выполнить индивидуальное задание по теме «Решение ДУ первого порядка»	6	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.5.3.	Выполнить индивидуальное задание по теме «Решение ДУ второго порядка»	5	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2
СР.5.4.	Сделать сообщение о приложении теории дифференциальных уравнений в медицине, химии и биологии	5,7	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	7.1.1, 7.2.1, 7.4.2, 7.4.9, 7.4.10

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА: КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ

1. Павлушков И.В. Основы высшей математики и статистики.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008

#### ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

1. Павлушков, И.В. Основы высшей математики и математической статистики / И. В. Павлушков и др. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с. –Режим доступа: по подписке. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415771.html>

### 7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ

1. Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики: учеб.- М.: Медицина, 2001-2004.- 232 с.

#### ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

1. Павлушков, И. В. Математика : учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 320 с. - Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470824.html>
2. Воронина С.В., Болгова Ю.А., Казуб В.Т. Практикум по математике [Электронный ресурс]: метод. указания для студентов 1 к. (1 сем.) по дисциплине С2.Б.1 «Математика» (очн. и заочн. формы обучения).- Пятигорск: ПГФА, 2011 Режим доступа: <http://www.pmedpharm.ru>
3. Воронина С.В., Казуб В.Т. Математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов 1 к. (1 сем.) по дисциплине С2.Б.1 «Математика» (очн. и заочн. формы обучения).- Пятигорск: ПГФА, 2011 Режим доступа: <http://www.pmedpharm.ru>
4. Казуб В.Т., Воронина С.В. Практикум по математике [Электронный ресурс]: метод. указания для студентов 1 к. (1 сем.) по дисциплине С2.Б.1 «Математика».- Пятигорск: ПГФА, 2011 Режим доступа: <http://www.pmedpharm.ru>
5. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций [Электронный ресурс]: / С.А. Леонов [и др.]- М.: Менеджер здравоохранения, 2011.- 172 с.- Режим доступа: [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
6. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и

здравоохранения [Электронный ресурс]: учеб. пособие для практических занятий / под ред. В.З. Кучеренко.- 4-е изд.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.- 256 с. Режим доступа: [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)

### 7.3 ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Программа для ПЭВМ Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. Бессрочно.
2. Открытая лицензия Microsoft Open License: 66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017. До 31.12.2017.
3. Открытая лицензия Microsoft Open License: 66432164 OPEN OPEN 96439360ZZE1802. 2018. До 31.12.2018.
4. Открытая лицензия Microsoft Open License: 68169617 OPEN OPEN 98108543ZZE1903. 2019. До 31.12.2019.
5. Программа для ПЭВМ Office Standard 2016. 200 (двести) лицензий OPEN 96197565ZZE1712. Бессрочно.
6. Программа для ПЭВМ VeratTest Professional 2.7 Электронная версия. Акт предоставления прав № IT178496 от 14.10.2015. Бессрочно.
7. Программа для ПЭВМ ABBYY Fine Reader 14 FSRS-1401. Бессрочно.
8. Программа для ПЭВМ MOODLEe-Learning, eLearningServer, Гиперметод. Договор с ООО «Открытые технологии» 82/1 от 17 июля 2013 г. Бессрочно.

### 7.4 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. <https://www.rosmedlib.ru/> Консультант врача. Электронная медицинская библиотека (база данных профессиональной информации по широкому спектру врачебных специальностей) (профессиональная база данных)
2. <http://www.studentlibrary.ru/> электронная библиотечная система «Консультант студента» (многопрофильная база данных) (профессиональная база данных)
3. <https://speclit.profy-lib.ru>– электронно-библиотечная система Спецлит (база данных с широким спектром учебной и научной литературы) (профессиональная база данных)
4. <https://urait.ru/>– образовательная платформа Юрайт (электронно-образовательная система с сервисами для эффективного обучения) (профессиональная база данных)
5. <http://dlib.eastview.com> – универсальная база электронных периодических изданий (профессиональная база данных)
6. <http://elibrary.ru>– электронная база электронных версий периодических изданий (профессиональная база данных)
7. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
8. Информационно-правовой сервер «Гарант» <http://www.garant.ru/>
9. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
10. Российская государственная библиотека. - <http://www.rsl.ru>
11. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

### 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении №1 к рабочей программе дисциплины.

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (ауд. 241)	9 ученических столов и 1 стол преподавателя одностумбовый; 18 ученических стульев и 1 стул преподавателя; 1 учебная доска
Учебная аудитория для проведения учебных занятий (ауд. 242)	8 ученических столов и 1 стол преподавателя одностумбовый; 18 ученических стульев и 1 стул преподавателя; 1 учебная доска
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	7 ученических столов и 1 стол

(ауд. 236)	преподавателя однотумбовый, 15 ученических стульев и 1 стул преподавателя, 15 моноблоков Lenovo, 1 проектор Aser, 1 учебная доска
------------	---

## **10. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)**

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих:
    - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
    - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
    - обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
    - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
  - обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации:
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в

указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ****Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации. Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы. На этапе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, выполнение практических заданий, решения тестовых заданий. Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговой аттестации.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>	<b>Шкала оценивания</b>
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Минимальный уровень Базовый уровень  Высокий уровень
Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Минимальный уровень  Базовый уровень  Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Минимальный уровень Базовый уровень  Высокий уровень

## I. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук	Знать: основы математического анализа; основы теории дифференциальных уравнений; Уметь: применять необходимые методы математического анализа; Владеть: методами математического аппарата обработки данных; методами дифференцирования и интегрирования, составления и нахождения решений некоторых дифференциальных уравнений

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ

#### 1. ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)
1. Определение предела функции	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	<i>Число <math>A</math> называется пределом функции в точке <math>x_0</math> (или при <math>x \rightarrow x_0</math>), если для любого положительного <math>\varepsilon</math> найдется такое положительное число <math>\delta</math>, что для всех <math>x \neq x_0</math>, удовлетворяющих неравенству <math> x - x_0  &lt; \delta</math>, выполняется неравенство <math> f(x) - A  &lt; \varepsilon</math></i>
2. Определение бесконечно малой функции	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	<i>Функция <math>y=f(x)</math> называется бесконечно малой при <math>x \rightarrow x_0</math>, если <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 0</math></i>
3. Определение производной функции	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	<i>Если функция <math>f(x)</math> определенная на промежутке <math>(a; b)</math>, то производной функции <math>f(x)</math> в точке <math>x_0 \in (a; b)</math> называется предел отношения приращения функции <math>\Delta f = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)</math> к приращению независимого переменного <math>\Delta x</math> (<math>\Delta x = x - x_0</math>) при <math>\Delta x</math>, стремящемся к нулю <math>\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x}</math></i>

4. Определение дифференциала функции	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	Дифференциал функции равен произведению производной этой функции на дифференциал аргумента: $dy = df = f'(x) \cdot dx$
5. Производные высших порядков	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	Производной $n$ -го порядка или $n$ -ой производной называется производная от производной $(n-1)$ порядка
6. Дифференциал второго порядка	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	Дифференциал от дифференциала функции называется ее вторым дифференциалом (или дифференциалом второго порядка)
7. Необходимое условие экстремума	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	В точке экстремума дифференцируемой функции ее производная равна нулю
8. Определение критических точек функции	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	Точки, в которых производная непрерывной функции равна нулю или не существует, называются критическими
9. Определение функции двух аргументов	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	<i>Переменная <math>z</math> называется функцией двух аргументов <math>x</math> и <math>y</math>, если некоторым парам значений <math>(x, y)</math> по какому-либо правилу или закону ставится в соответствие определенное значение <math>z</math>.</i>
10. Полный дифференциал функции двух аргументов	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	<i>Дифференциалом функции называется сумма произведений частных производных этой функции на приращение соответствующих независимых переменных</i>
11. Определение первообразной функцией	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	<i>Первообразной функцией для данной функции <math>f(x)</math> на интервале называется такая функция <math>F(x)</math>, производная которой равна <math>f(x)</math> или дифференциал которой равен <math>f(x)dx</math> на рассматриваемом интервале</i>
12. Определение неопределенного интеграла	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	<i>Множество всех первообразных функций <math>F(x)+C</math> для <math>f(x)</math> или <math>f(x)dx</math> называется неопределенным интегралом от функции <math>f(x)</math></i>
13. Метод замены переменной (подстановки)	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	Этот способ заключается в переходе от данной переменной интегрирования к другой переменной для упрощения подынтегрального выражения и приведения его к табличному виду
14. Метод интегрирования по частям	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	Интегрирование по частям состоит в том, что подынтегральное выражение заданного интеграла представляется каким-либо образом в виде произведения двух сомножителей $u$ и $dv$ ; затем, после нахождения $v$ и $du$ , используется формула интегрирования по частям
15. Формула Ньютона-Лейбница	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	<i>Если функция <math>y=f(x)</math> непрерывна на отрезке <math>[a,b]</math> и <math>F(x)</math> – какая-либо ее первообразная на <math>[a,b]</math>, то имеет</i>

		<i>место</i> $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ <i>формула:</i>
16. Работа переменной силы	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	Работа, произведенная силой при перемещении точки $M$ из положения $x=a$ в положение $x=b$ , находится по формуле: $A = \int_a^b F(x)dx$
17. Понятие дифференциального уравнения первого порядка	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	<i>Дифференциальным уравнением первого порядка</i> называется такое уравнение, которое содержит переменные $x, y$ и производную или дифференциал функции $y$
18. Порядок дифференциального уравнения	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в уравнение, называется <i>порядком дифференциального уравнения</i>
19. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (ЛОДУ)	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка, имеющие вид $y'' + py' + qy = 0$ , где $p$ и $q$ - постоянные величины, называются линейными однородными уравнениями второго порядка с постоянными коэффициентами
20. Характеристическое уравнение	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub>	Уравнение $k^2 + pk + q = 0$ называют <i>характеристическим уравнением</i> по отношению к уравнению $y'' + py' + qy = 0$

#### КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	выставляется обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов;</li> <li>- исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал;</li> <li>- свободно справляется с решением задач,</li> <li>- использует в ответе дополнительный материал;</li> <li>- все задания, предусмотренные учебной программой выполнены;</li> <li>- анализирует полученные результаты;</li> <li>- проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов</li> </ul>
Хорошо	выставляется обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено полностью;</li> <li>- необходимые практические компетенции в основном сформированы;</li> <li>- все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в</li> </ul>



	<p>них имеются ошибки и неточности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при ответе на поставленные вопросы обучающийся не отвечает аргументировано и полно.</li> <li>- знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.</li> </ul>
Удовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера;</li> <li>- большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются не точности в определении формулировки;</li> <li>- наблюдается нарушение логической последовательности.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки;</li> <li>- так же не сформированы практические компетенции;</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа.</li> </ul>

## 2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ
<p><b>1. ПРОДОЛЖИТЕ ФОРМУЛУ</b> <math>\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f_1(x)}{f_2(x)} =</math></p> <p>1) <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f_1(x) + \lim_{x \rightarrow x_0} f_2(x)</math></p> <p>2) <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f_1(x) - \lim_{x \rightarrow x_0} f_2(x)</math></p> <p>3) <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f_1(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} f_2(x)</math></p> <p>4) <math>\frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f_1(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} f_2(x)}</math>, если <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f_2(x) \neq 0</math></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	<b>4</b>
<p><b>2. ВТОРОЙ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ ПРЕДЕЛ ИМЕЕТ ВИД:</b></p> <p>1) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1</math></p> <p>2) <math>\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e = 2,718\dots</math></p> <p>3) <math>\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^{\varphi(x)} = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)]^{\varphi(x)}</math></p> <p>4) <math>\lim_{x \rightarrow a} (k \cdot f(x)) = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x)</math></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	<b>2</b>
<p><b>3. ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ ФУНКЦИЕЙ?</b></p> <p>1) соответствие между двумя множествами, при</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2.</p>	<b>1</b>

<p>котором каждому элементу первого множества по определенному закону соответствует не более одного элемента второго множества</p> <p>2) соответствие между двумя множествами, при котором каждому элементу первого множества по определенному закону соответствует несколько элементов второго множества</p> <p>3) совокупность всех значений аргумента <math>x</math>, для которых определена функция</p> <p>4) множество пар значений <math>x</math> и <math>y</math></p>	ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	
<p><b>4. КАКОГО СПОСОБА ЗАДАНИЯ ФУНКЦИИ ДВУХ ПЕРЕМЕННЫХ НЕ СУЩЕСТВУЕТ?</b></p> <p>1) табличного</p> <p>2) аналитического</p> <p>3) комбинаторного</p> <p>4) геометрического</p>	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>3</b>
<p><b>5. ЧАСТНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ</b> <math>\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}</math> и <math>\frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}</math></p> <p><b>НАЗЫВАЮТСЯ</b></p> <p>1) повторяющимися частными производными второго порядка</p> <p>2) дублирующими частными производными второго порядка</p> <p>3) особыми частными производными второго порядка</p> <p>4) смешанными частными производными второго порядка</p>	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>4</b>
<p><b>6. ФОРМУЛА НЬЮТОНА – ЛЕЙБНИЦА ИМЕЕТ ВИД:</b></p> <p>1) <math>A = \int_a^b F(x) dx</math></p> <p>2) <math>\int_a^b u dv = uv \Big _a^b - \int_a^b v du</math></p> <p>3) <math>S = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt</math></p> <p>4) <math>\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big _a^b</math></p>	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>4</b>
<p><b>7. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ</b> <math>\int f(x) dx</math></p>	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>4</b>

<p><b>ПРЕДСТАВЛЯЕТ СЕМЕЙСТВО ФУНКЦИЙ, А</b></p> <p><b>ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ <math>\int_a^b f(x)dx</math> -</b></p> <p>1) степенную функцию</p> <p>2) натуральный логарифм</p> <p>3) таблицу чисел</p> <p>4) определенное число</p>		
<p><b>8. ПРОЦЕСС НАХОЖДЕНИЯ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ ЕГО _____.</b></p> <p>1) потенцированием</p> <p>2) логарифмированием</p> <p>3) интегрированием</p> <p>4) дифференцированием</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>9. РЕШИТЬ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ЛЮБОГО ПОРЯДКА ОЗНАЧАЕТ НАЙТИ ТАКУЮ _____, КОТОРАЯ ПРИ ПОДСТАНОВКЕ ОБРАЩАЛА УРАВНЕНИЕ В ВЕРНОЕ ТОЖДЕСТВО</b></p> <p>1) формулу</p> <p>2) функцию</p> <p>3) комбинацию</p> <p>4) последовательность чисел</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>2</b></p>
<p><b>10. ПОРЯДОК ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ЗАВИСИТ ОТ</b></p> <p>1) порядка старшей производной входящей в него</p> <p>2) числа слагаемых</p> <p>3) наибольшей степени переменной <math>x</math></p> <p>4) наибольшего коэффициента при переменной <math>x</math></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>11. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ НАХОЖДЕНИИ КРИТИЧЕСКИХ ТОЧЕК ДИФФЕРЕНЦИРУЕМОЙ ФУНКЦИИ ПРИ УСЛОВИИ, ЧТО ПРОИЗВОДНАЯ ОПРЕДЕЛЕНА В КАЖДОЙ</b></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>312</b></p>

<p><b>ТОЧКЕ ОБЛАСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b></p> <p>1) Решить уравнение <math>y' = 0</math>  2) Записать критические точки  3) Найти производную функции</p>		
<p><b>12. УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ОТВЕТ. КОРНЯМИ КВАДРАТНОГО УРАВНЕНИЯ <math>x^2 + 4x + 13 = 0</math> ЯВЛЯЮТСЯ</b></p> <p>1) <math>x_1 = -2 - 3 \cdot i, x_2 = -2 + 3 \cdot i</math>  2) <math>x_1 = -5, x_2 = 1</math>  3) <math>x_1 = -1, x_2 = 5</math>  4) <math>x_1 = 2 - 3 \cdot i, x_2 = 2 + 3 \cdot i</math>  5) <math>x_1 = \frac{4 - 6 \cdot i}{2}, x_2 = \frac{4 + 6 \cdot i}{2}</math></p>	<p>ОПК -1;  ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub>  ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub>  ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>13. УКАЖИТЕ ВЕРНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ ФУНКЦИИ <math>y = \arcsin x + 3</math></b></p> <p>1) <math>y' = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}</math>  2) <math>y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}</math>  3) <math>y' = \frac{1}{\sqrt{x^2-1}}</math>  4) <math>y' = \frac{1}{1+x^2}</math>  5) <math>y' = \frac{1}{1-x^2}</math></p>	<p>ОПК -1;  ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub>  ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub>  ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>2</b></p>
<p><b>14. УКАЖИТЕ ВЕРНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА <math>\int \cos 4x \cdot dx</math></b></p> <p>1) <math>\sin 4x + C</math>  2) <math>-\sin 4x + C</math>  3) <math>\frac{1}{4} \sin 4x + C</math></p>	<p>ОПК -1;  ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub>  ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub>  ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>3</b></p>

<p>4) <math>4\sin 4x + C</math></p> <p>5) <math>-4\sin 4x + C</math></p>		
<p><b>15. ОБЪЕДИНЕНИЕ МНОЖЕСТВ <math>A \cup B</math>, ГДЕ <math>A=\{2; 4; 6; 7\}</math>, <math>B=\{4; 6; 7; 9\}</math> - ЭТО МНОЖЕСТВО</b></p> <p>1) <math>\{2; 9\}</math></p> <p>2) <math>\{2; 4; 6; 7; 9\}</math></p> <p>3) <math>\{4; 6; 7\}</math></p> <p>4) <math>\emptyset</math></p> <p>5) <math>\{2; 4; 6; 7\}</math></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<b>2</b>
<p><b>16. РАЗНОСТЬ МНОЖЕСТВ <math>A \setminus B</math>, ГДЕ <math>A=\{2; 4; 6; 7\}</math>, <math>B=\{4; 6; 7; 9\}</math> - ЭТО МНОЖЕСТВО</b></p> <p>1) <math>\{2; 9\}</math></p> <p>2) <math>\{2; 4; 6; 7; 9\}</math></p> <p>3) <math>\{4; 6; 7\}</math></p> <p>4) <math>\emptyset</math></p> <p>5) <math>\{2\}</math></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<b>5</b>
<p><b>17. РАБОТА, ПРОИЗВЕДЕННАЯ СИЛОЙ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ТОЧКИ <math>M</math> ИЗ ПОЛОЖЕНИЯ <math>x=a</math> В ПОЛОЖЕНИЕ <math>x=b</math>, НАХОДИТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:</b></p> <p>1) <math>S = \int_a^b F(x) dx</math></p> <p>2) <math>A = \int_a^a F(x) dx</math></p> <p>3) <math>S = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt</math></p> <p>4) <math>A = \int_a^b F(x) dx</math></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<b>4</b>
<p><b>18. ПУСТЬ МАТЕРИАЛЬНАЯ ТОЧКА ПЕРЕМЕЩАЕТСЯ ПО ПРЯМОЙ С ПЕРЕМЕННОЙ СКОРОСТЬЮ <math>v=v(t)</math>. ТОГДА ПУТЬ, ПРОЙДЕННЫЙ</b></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<b>3</b>

<p><b>ЕЮ ЗА ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ ОТ <math>t_1</math> ДО <math>t_2</math> РАВЕН</b></p> <p>1) <math>S = \int_a^b F(x) dx</math></p> <p>2) <math>A = \int_a^b F(x) dx</math></p> <p>3) <math>S = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt</math></p> <p>4) <math>S = \int_a^b v(x) dx</math></p>		
<p><b>19. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМИ УРАВНЕНИЯМИ, УСТАНОВЛИВАЕТСЯ СВЯЗЬ МЕЖДУ ПЕРЕМЕННЫМИ ВЕЛИЧИНАМИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМИ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ В</b></p> <p>1) химии</p> <p>2) биологии</p> <p>3) фармации</p> <p>4) все ответы верны</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	<p><b>4</b></p>
<p><b>20. ЧТОБЫ НАЙТИ СТАЦИОНАРНУЮ ТОЧКУ ФУНКЦИИ <math>z = f(x, y)</math>, НАДО РЕШИТЬ СИСТЕМУ</b></p> <p>а) <math>\begin{cases} f'_x = 0 \\ f'_y = 0 \end{cases}</math>; б) <math>\begin{cases} f'_x = 1 \\ f'_y = 1 \end{cases}</math>; в) <math>\begin{cases} f(x, y) = 0 \\ df(x, y) = 0 \end{cases}</math>; г) <math>\begin{cases} f'_x &gt; 0 \\ f'_y &lt; 0 \end{cases}</math>; д) <math>\begin{cases} f'_x &lt; 0 \\ f'_y &gt; 0 \end{cases}</math>.</p> <p>1) а</p> <p>2) б</p> <p>3) в</p> <p>4) г</p> <p>5) д</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>21. ИЗВЕСТНО, ЧТО <math>A=[-2; 3]</math>, <math>B=(0; 5)</math>. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ:</b></p> <p><b>ОПЕРАЦИЯ</b></p> <p>1. <math>A \cup B</math></p> <p><b>ПРОМЕЖУТОК</b></p> <p>А) (3; 5)</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	<p><b>1Б</b> <b>2В</b> <b>3Г</b> <b>4А</b></p>

2. $A \cap B$	Б) $[-2; 5)$		
3. $A \cup B$	В) $(0; 3]$		
4. $B \setminus A$	Г) $[-2; 0]$		
<b>22. ПРОДОЛЖИТЕ ФОРМУЛУ <math>\lim_{x \rightarrow x_0} (f_1(x) + f_2(x)) =</math></b>  1) $\lim_{x \rightarrow x_0} f_1(x) + \lim_{x \rightarrow x_0} f_2(x)$ 2) $\lim_{x \rightarrow x_0} f_1(x) - \lim_{x \rightarrow x_0} f_2(x)$ 3) $\lim_{x \rightarrow x_0} f_1(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} f_2(x)$ 4) $0$		ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.3.</sub>	<b>1</b>
<b>23. МАКСИМУМ ИЛИ МИНИМУМ ФУНКЦИИ НАЗЫВАЕТСЯ _____ ФУНКЦИИ.</b>  1) точкой разрыва 2) экстремумом 3) точкой перегиба 4) нулем функции		ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.3.</sub>	<b>2</b>
<b>24. ПРОДОЛЖИТЕ ФОРМУЛУ ПРОИЗВОДНОЙ: <math>(C)' =</math></b>  1) $0$ 2) $5$ 3) $\sin x$ 4) $e^x$		ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.3.</sub>	<b>1</b>
<b>25. ПРОДОЛЖИТЕ ФОРМУЛУ ПРОИЗВОДНОЙ: <math>(x)' =</math></b>  1) $1$ 2) $C$ 3) $\sin x$ 4) $e^x$		ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.3.</sub>	<b>1</b>
<b>26. ПРОДОЛЖИТЕ ФОРМУЛУ ПРОИЗВОДНОЙ: <math>(\sin x)' =</math></b>  1) $0$ 2) $\operatorname{tg} 5x$ 3) $\cos x$ 4) $e^x$		ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.3.</sub>	<b>3</b>
<b>27. ПРОДОЛЖИТЕ ФОРМУЛУ ПРОИЗВОДНОЙ: <math>(e^x)' =</math></b>  1) $1$ 2) $C$ 3) $\sin x$ 4) $e^x$		ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.3.</sub>	<b>4</b>
<b>28. ПРОИЗВОДНАЯ СУММЫ ФУНКЦИЙ <math>(u + v)' =</math></b>		ОПК -1;	<b>2</b>

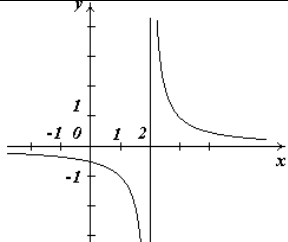
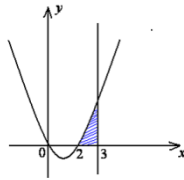
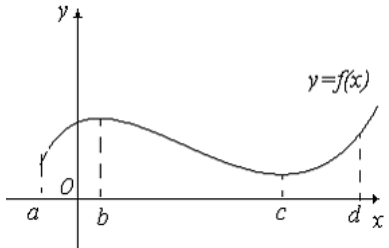
1) $vu'_x + uv'_x$ 2) $u_x + v_x$ 3) $vu'_x - uv'_x$ 4) $u_x \cdot v'_x$	ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	
<b>29. ОСНОВНОЙ ЗАДАЧЕЙ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ</b>  1) нахождение первообразной для заданной функции. 2) нахождение дифференциала известной функции. 3) построение графика заданной функции. 4) нахождение производной для заданной функции.	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>1</b>
<b>30. ОСНОВНОЙ ЗАДАЧЕЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ</b>  1) нахождение производной или дифференциала для заданной функции 2) нахождение первообразной функции 3) построение графика заданной функции 4) нахождение известной функции	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>1</b>
<b>31. ПРОДОЛЖИТЕ ФОРМУЛУ: <math>\int_0^0 dx =</math></b>  1) $x$ 2) $F(x)$ 3) $0$ 4) $-1$	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>3</b>
<b>32. ЗАПИСЬ <math>f^{(10)}(x)</math> ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ</b>  1) дифференциала десятого порядка 2) частной производной десятого порядка 3) производной десятого порядка 4) дифференциала функции десятого порядка	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>3</b>
<b>33. ЗАПИСЬ ВИДА <math>\frac{df}{dx}</math> ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ</b>	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2.	<b>4</b>

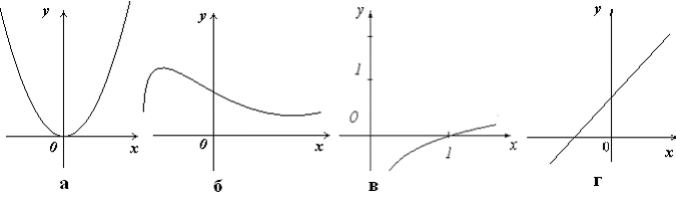
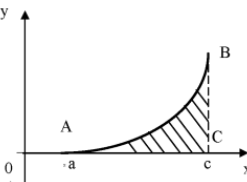
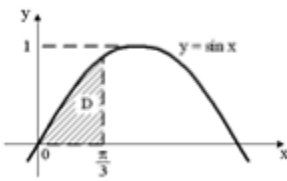


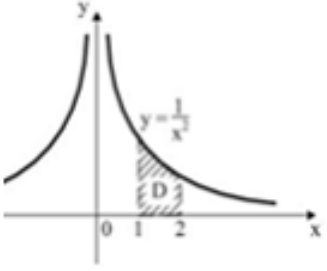
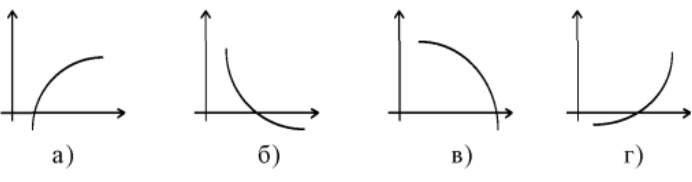
<b>ОБОЗНАЧЕНИЯ</b>  1) дифференциала первого порядка. 2) производной второго порядка. 3) дифференциала функции f 4) производной первого порядка.	ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	
<b>34. _____ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ ПО ОДНОЙ ИЗ ЭТИХ ПЕРЕМЕННЫХ НАЗЫВАЕТСЯ ПРЕДЕЛ ОТНОШЕНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ЧАСТНОГО ПРИРАЩЕНИЯ ФУНКЦИИ К ПРИРАЩЕНИЮ РАССМАТРИВАЕМОЙ НЕЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ПРИ СТРЕМЛЕНИИ ПОСЛЕДНЕГО К НУЛЮ (ЕСЛИ ЭТОТ ПРЕДЕЛ СУЩЕСТВУЕТ).</b> 1) Приращением 2) Частной производной 3) Дифференциалом 4) Областью определения	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>2</b>
<b>35. УКАЖИТЕ ВЕРНОЕ РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА, ДОПУСКАЮЩЕГО ПОНИЖЕНИЕ ПОРЯДКА, <math>y'' = x^2</math></b>  1) $y = \frac{x^3}{6} + C_1x + C_2$ 2) $y = \frac{x^4}{12} + C_1x + C_2$ 3) $y = \frac{x^4}{12} + C_1 \frac{x^2}{2} + C_2x$ 4) $y = \frac{x^3}{9} + C_1x + C_2$ 5) $y = \frac{x^3}{3} + C_1$	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>2</b>

#### 1.2.1. ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ
<b>1. КАКОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ ВЕРНО ДЛЯ ДАННОЙ ФУНКЦИИ:</b>	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.1. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.2. ИД <sub>ОПК-1</sub> -1.3.	<b>2</b>

 <p>1) данная функция является непрерывной</p> <p>2) данная функция является разрывной</p> <p>3) точка разрыва <math>x=0</math></p> <p>4) точка разрыва <math>x=1</math></p>		
<p><b>2. ЧЕМУ РАВНА ПЛОЩАДЬ ФИГУРЫ, ОГРАНИЧЕННОЙ <math>y = x^2 - 2x</math>, <math>x = 3</math>, <math>y = 0</math></b></p>  <p>1) 2</p> <p>2) 1,25</p> <p>3) 1,33</p> <p>4) -1</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>3. НА РИСУНКЕ ПРИВЕДЕН ГРАФИК ФУНКЦИИ <math>y = f(x)</math>. ДАННАЯ ФУНКЦИЯ НА ИНТЕРВАЛЕ <math>[b, c]</math>:</b></p>  <p>1) убывает</p> <p>2) постоянна</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>1</b></p>

<p>3) возрастает</p> <p>4) не существует</p>		
<p><b>4. НА РИСУНКЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ГРАФИКИ ЧЕТЫРЕХ ФУНКЦИЙ. УКАЖИТЕ ГРАФИК ЧЕТНОЙ ФУНКЦИИ</b></p>  <p>а                      б                      в                      г</p> <p>1) г</p> <p>2) в</p> <p>3) нет четной функции</p> <p>4) а</p> <p>5) б</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>4</b></p>
<p><b>5. ПЛОЩАДЬ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ТРАПЕЦИИ</b></p>  <p><b>ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПРИ ПОМОЩИ ФОРМУЛЫ</b></p> <p>1) Гаусса</p> <p>2) Даламбера</p> <p>3) Ньютона - Лейбница</p> <p>4) Коши - Буняковского</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>6. НАЙТИ ПЛОЩАДЬ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ТРАПЕЦИИ D, ОГРАНИЧЕННОЙ ЛИНИЕЙ <math>y = \sin x</math></b></p>  <p>1) 0</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>2</b></p>

<p>2) <math>\frac{1}{2}</math></p> <p>3) <math>-\frac{4}{3}</math></p> <p>4) <math>\frac{\sqrt{3}}{2}</math></p>		
<p><b>7. НАЙТИ ПЛОЩАДЬ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ТРАПЕЦИИ D, ОГРАНИЧЕННОЙ ЛИНИЕЙ <math>y = \frac{1}{x^2}</math></b></p>  <p>1) 2</p> <p>2) <math>-\frac{1}{2}</math></p> <p>3) 0</p> <p>4) <math>\frac{1}{2}</math></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>4</b></p>
<p><b>8. ГРАФИК ФУНКЦИИ <math>y=f(x)</math>, УДОВЛЕТВОРЯЮЩЕЙ УСЛОВИЯМ <math>f'(x)&lt;0</math>, <math>f''(x)&gt;0</math>, ИЗОБРАЖЕН НА РИСУНКЕ</b></p>  <p>1) а</p> <p>2) б</p> <p>3) в</p> <p>4) г</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>2</b></p>
<p><b>9. ОБЛАСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИИ <math>z = \frac{\ln(2-x+y)}{\sqrt{x+y}}</math> ИЗОБРАЖЕНА НА РИСУНКЕ</b></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><b>2</b></p>

<p>а)                      б)                      в)                      г)                      д)</p> <p>1) а</p> <p>2) б</p> <p>3) в</p> <p>4) г</p> <p>5) д</p>		

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТИРОВАНИЯ

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
		5	отлично	
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

*Типовые задания, направленные на формирование профессиональных умений*

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК- 1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук	Знать: основы математического анализа; основы теории дифференциальных уравнений; Уметь: применять необходимые методы математического анализа; Владеть: методами математического аппарата обработки данных; методами дифференцирования и интегрирования, составления и нахождения решений некоторых дифференциальных уравнений
	ОПК -1.2. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для	Знать: элементы прикладной математики; основы математического моделирования; Уметь: интерпретировать

	<p>решения профессиональных задач</p>	<p>данные математических методов исследования при решении профессиональных задач; пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой для профессиональной деятельности;          Владеть: применение основных математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач; использование универсального понятийного аппарата и широкого арсенала технических приемов математики при дальнейшем изучении профильных дисциплин</p>
	<p>ОПК -1.3. Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: роль математики в профессиональной деятельности врача, исследователя;          Уметь: применять необходимые методы математического анализа обработки экспериментальных данных; выбирать соответствующий математический аппарат для решения и контроля правильности решения;          Владеть: построение простейших математических моделей различных явлений и процессов; планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; использование математического аппарата, биометрических методов обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных</p>

### 3.1. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ С ОЦЕНКОЙ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)
---------	--	---

<p>1. Найти область определения функции <math>y = \sqrt{3-2x}</math>.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	<p>Используя свойство функции <math>y = \sqrt{x}</math> имеем:</p> $3-2x \geq 0,$ $-2x \geq -3,$ <p>Разделим обе части неравенства на -2:</p> $x \leq -3 : (-2),$ $x \leq 1,5.$ <p>Отсюда, <math>D(y) : (-\infty; 1,5]</math>.</p>
<p>2. Вычислить <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 + 3x + 4}{4x^3 + 3x^2 + 2x + 1}</math>.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 + 3x + 4}{4x^3 + 3x^2 + 2x + 1} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{2}{x} + \frac{3}{x^2} + \frac{4}{x^3}}{4 + \frac{3}{x} + \frac{2}{x^2} + \frac{1}{x^3}}$ <p>Так как <math>\frac{c}{\infty} \rightarrow 0</math>, то</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 + 3x + 4}{4x^3 + 3x^2 + 2x + 1} = \frac{1}{4}.$
<p>3. Найти область значений функции <math>y = 2\cos(x+1) - 4</math>.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	$-1 \leq \cos(x+1) \leq 1/2,$ $-2 \leq 2\cos(x+1) \leq 2,$ $-2-4 \leq 2\cos(x+1)-4 \leq 2-4,$ $-6 \leq 2\cos(x+1)-4 \leq -2.$ <p>Отсюда, <math>E(y) : [-6; -2]</math>.</p>
<p>4. Вычислить <math>f'(8)</math>, если <math>f(x) = \sqrt[3]{x}</math>.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	$f'(x) = (\sqrt[3]{x})' = \left(x^{\frac{1}{3}}\right)' = \frac{1}{3}x^{-\frac{2}{3}} = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$ $f'(8) = \frac{1}{3\sqrt[3]{8^2}} = \frac{1}{12}$
<p>5. Найти дифференциал функции: <math>f(x) = e^x + 2x</math>.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	$df = d(e^x + 2x) = d(e^x) + d(2x) = e^x dx + 2dx$
<p>6. Найти дифференциал второго порядка от функции <math>f(x) = \sin(2x+3)</math>.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.1. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.2. ИД<sub>ОПК-1</sub>-1.3.</p>	$d^2 f = f''(x)dx^2 = (\sin(2x+3))'' dx^2.$ $d^2 f = f''(x)dx^2 = -4\sin(2x+3)dx^2.$

<p>7. Популяция бактерий в момент времени <math>t</math> (<math>t</math> измеряется в часах) насчитывает <math>p(t) = 3000 + 100t^2</math> особей. Найти скорость роста бактерий. Найти скорость роста бактерий в момент времени <math>t = 5</math> ч.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p>Скорость роста популяции бактерий – это первая производная <math>p(t)</math> по времени <math>t</math>: <math>p'(t) = (3000 + 100t^2)' = 200t</math>. Если <math>t = 5</math> ч, то <math>p'(5) = 200 \cdot 5 = 1000</math>. Следовательно, скорость роста бактерий составит 1000 особей / ч.</p>
<p>8. Найти частные производные функции <math>u = x^2 - 3xy - 4y^2 - x + 2y + 1</math></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p>Рассматривая <math>y</math> как постоянную величину, получим <math>\frac{\partial u}{\partial x} = 2x - 3y - 1</math>. рассматривая <math>x</math> как постоянную величину, найдем: <math>\frac{\partial u}{\partial y} = -3x - 8y + 2</math></p>
<p>9. Найти полный дифференциал функции <math>z = \frac{x+y}{x-y}</math></p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p>Найдем частные производные <math>\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{-2y}{(x-y)^2}</math>; <math>\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{-2x}{(x-y)^2}</math>. Следовательно, <math>dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy = \frac{-2ydx - 2xdy}{(x-y)^2}</math>.</p>
<p>10. Найти интеграл <math>\int \left( \frac{5x^2+2}{x} + 3 \right) dx</math>.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><math>\int \left( \frac{5x^2+2}{x} + 3 \right) dx = \int \left( 5x + \frac{2}{x} + 3 \right) dx = \int 5x dx + \int \frac{2}{x} dx + \int 3 dx =</math> <math>= 5 \int x dx + 2 \int \frac{1}{x} dx + 3 \int dx = 5 \frac{x^2}{2} + 2 \ln x  + 3x + C</math></p>
<p>11. Найти интеграл <math>\int e^{\frac{x}{4}} dx</math>.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><math>\int e^{\frac{x}{4}} dx =</math> <math>= \int e^t 4 dt = 4 \int e^t dt = 4e^t + C = 4e^{\frac{x}{4}} + C</math></p>
<p>12. Вычислить интеграл <math>\int_0^1 2x^3 dx</math>.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p><math>\int_0^1 2x^3 dx = \frac{x^4}{2} \Big _0^1 = \frac{1^4}{2} - \frac{0^4}{2} = \frac{1}{2}</math></p>
<p>13. Пусть скорость выражена формулой <math>v(t) = 10t + 2</math> (м/с). Найти путь, пройденный телом от начала движения (<math>t=0</math>) до конца 4-й секунды.</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.3.</sub></p>	<p>Путь, пройденный телом равен: <math>S = \int_0^4 (10t + 2) dt = 5t^2 \Big _0^4 + 2t \Big _0^4 = 80 + 8 = 88</math> (м)</p>
<p>14. Решить задачу Коши</p>	<p>ОПК -1; ИД<sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД<sub>ОПК-1.-1.2.</sub></p>	<p>Общее решение имеет вид</p>



$y' = 2xy, y(0) = 5.$	ИД <sub>ОПК-1.-1.3.</sub>	$y = Ce^{x^2}$ . Определим константу $C$ , исходя из начального условия $5 = Ce^0 \Rightarrow C = 5 \Rightarrow y = 5e^{x^2}$ - решение задачи Коши.
15. Найти общее решение уравнения $y'' - 2y' - 8y = 0$	ОПК -1; ИД <sub>ОПК-1.-1.1.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.2.</sub> ИД <sub>ОПК-1.-1.3.</sub>	Решив характеристическое уравнение $k^2 - 2k - 8 = 0$ , найдем его корни $k_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q} = -\frac{-2}{2} \pm \sqrt{\frac{(-2)^2}{4} - (-8)} = 1 \pm \sqrt{9} = 1 \pm 3$ $\Rightarrow k_1 = 4, k_2 = -2$ . Общее решение будет иметь вид: $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{-2x}$ .

#### 4. ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ, ВЛАДЕНИЙ

##### 4.1. ТИПОВЫЕ СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

Не предусмотрено учебным планом.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ****«Математический анализ»**

**Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета)**

**Цель дисциплины:** ознакомление студентов с основами современного математического аппарата, как средства решения теоретических и практических задач физики, биологии, химии и медицины.

**Задачами дисциплины являются:**

- приобретение теоретических знаний в области математического анализа;
- формирование умения использовать современные математический аппарат;
- приобретение умения решения задач прикладного характера;
- закрепление теоретических знаний по математическому анализу;
- работа с различными источниками информации для углубления и расширения теоретических знаний.

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

**1. Содержание дисциплины:**

Раздел 1. Введение в математический анализ

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции многих переменных

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Раздел 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения

**2. Общая трудоемкость 6 ЗЕ (216 часов).**

**3. Результаты освоения дисциплины:**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** основы математического анализа; основы теории дифференциальных уравнений, элементы прикладной математики; основы математического моделирования; роль математики в профессиональной деятельности врача, исследователя;

**уметь:** применять необходимые методы математического анализа, интерпретировать данные математических методов исследования при решении профессиональных задач; пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой для профессиональной деятельности, применять необходимые методы математического анализа для обработки экспериментальных данных; выбирать соответствующий математический аппарат для решения и контроля правильности решения;

**владеть:** навыками изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, публичной речи, морально-этической аргументации, ведения дискуссий и круглых столов; культурой мышления; технологиями поиска и преобразования информации; самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.

**4. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина**

ОПК- 1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности ОПК-1.1-Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук; ОПК -1.2-Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач; ОПК -1.3-Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности.

**Форма контроля:**

экзамен в I семестре.