

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра математики и физики**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**Б1.Б.07**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**38.03.01 Экономика**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Финансы и кредит**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	3
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	3
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам.....	7
4.3 Лабораторные работы.....	10
4.4 Практические занятия.....	10
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	11
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	14
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	15
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	15
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	16
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	16
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ .	16
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	21
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	21
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	21
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</b> .....	22
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины</b> .....	28
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе</b> .....	29
<b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине</b> .....	30

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

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому; научно-исследовательскому; проектно-конструкторскому видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является знакомство обучающихся с местом и ролью математического анализа в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Обучение основным математическим методам преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем экономических отраслей, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся действие законов материального мира, сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в научно-техническом прогрессе, а также создать фундамент математического образования, необходимый для развития профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализи обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные разделы математического анализа, его методологию;</li><li>– фундаментальные положения основных разделов математического анализа;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– переводить прикладные задачи в математические модели;</li><li>– выбирать методы исследования математических моделей;</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– методами анализа ситуации и способами их перевода в абстрактные математические модели;</li><li>– навыками решения задач из разных областей математики;</li><li>- приемами анализа результатов решения и сопоставления с прикладной ситуацией.</li></ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.07 Математический анализ относится к базовой части.

Дисциплина Математический анализ базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных образовательных программ.

Математический анализ представляет основу для изучения дисциплин: анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности, налоговый учет, компьютерный практикум, текстовые редакторы, финансовая математика.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	1	1,2	252	105	35	-	70	102	1,1,2 кр	зачет, экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час	
			1	2
1	2	3	4	5
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>				
	105	28	51	54
Лекции (Лк)	35	8	17	18
Практические занятия (ПЗ)	70	20	34	36
Контрольная работа	+		+	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+		+	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>				
	102		21	81
Подготовка к практическим занятиям	28		10	18
Подготовка к экзамену в течение семестра	45		-	45
Подготовка к зачету	4		4	-
Выполнение контрольной работы	25		7	18
<b>III. Промежуточная аттестация</b>				
зачет	+		+	
экзамен	45			45
Общая трудоемкость дисциплины час.	252		72	180
зач. ед.	7		2	5

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	6	7
<b>1.</b>	<b>Введение в математический анализ</b>	<b>29</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
1.1	Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	6	1	4	6
1.2	Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	7	1	5	4
1.3	Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	5	1	3	4
<b>2.</b>	<b>Дифференциальное исчисление</b>	<b>57</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>32</b>
2.1	Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	6	1	1	4
2.2	Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	3	1	1	10
2.3	Производные высших порядков.	4	1	2	3
2.4	Основные теоремы дифференциального исчисления	4	1	2	3
2.5	Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	7	1	4	4
2.6	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	6	2	2	4

2.7	Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	8	2	4	4
<b>3.</b>	<b>Функции нескольких переменных</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
3.1	Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	7	2	2	4
3.2	Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	6	2	2	4
3.3	Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	5	1	2	4
<b>4.</b>	<b>Интегрирование функций одной переменной переменных</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>26</b>
4.1	Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	7	1	4	4
4.2	Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	8	2	2	4
4.3	Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	6	2	2	6
4.4	Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	7	1	4	4
4.5	Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	6	2	2	4
4.6	Геометрические приложения определенного интеграла.	8	2	4	4
<b>5.</b>	<b>Дифференциальные уравнения</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
5.1	Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	10	2	4	4

5.2	Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	10	2	4	4
5.3	Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	8	2	4	4
5.4	Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	10	2	6	6
<b>ИТОГО</b>		<b>153</b>	<b>35</b>	<b>70</b>	<b>102</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1.</b>	<b>Введение в математический анализ</b>		
1.1	Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Понятие функциональной зависимости. Важнейшие элементарные функции. Абсолютная величина действительного числа. Предел функции, определение и примеры. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение порядков бесконечно малых и бесконечно больших функций. Раскрытие неопределенностей вида $\infty/\infty$ , $\infty-\infty$ .	-
1.2	Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Раскрытие неопределенностей вида $0/0$ . 1-й замечательный предел, следствия, способы вычислений. Таблица эквивалентностей и ее применение. 2-й замечательный предел, раскрытие неопределенности вида $1^\infty$ , следствия, способы вычислений.	-
1.3	Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Односторонние пределы. Теорема о равенстве односторонних пределов. Определения непрерывной функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва. Вертикальная, наклонная горизонтальная асимптоты графика функции.	-
<b>2.</b>	<b>Дифференциальное исчисление</b>		
2.1	Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции,	Задачи, приводящие к понятию производной. Физический, геометрический, экономический смысл производной. Производная слева и	-

	определение, геометрический и механический смысл производной,	справа. Дифференцируемость функции и связь ее с непрерывностью.	
2.2	Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции.	-
2.3	Производные высших порядков.	Понятие производной второго, третьего и т.д. порядков. Закономерности в отыскании производных высших порядков.	-
2.4	Основные теоремы дифференциального исчисления	Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши.	-
2.5	Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условие монотонности, геометрический смысл. Понятие экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Критические точки первого рода. Первое и второе достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	-
2.6	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Выпуклость функции вверх (вниз). Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости вверх (вниз) графика функции. Необходимое условие существования точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба.	-
2.7	Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Общая схема исследования графика функции. Построение графиков дробно-рациональных, показательных, логарифмических функций.	Лекция-беседа (2 часа)
<b>3.</b>	<b>Функции нескольких переменных</b>		
3.1	Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	Функции, заданные неявно. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямых: уравнение прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору; общее уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Определение окружности. Каноническое уравнение окружности. Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Гипербола, парабола, их канонические уравнения. Приведение кривой к каноническому виду. Построение кривых.	
3.2	Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Основные понятия. Область определения, область изменения, способы задания ФНП. Примеры функции двух переменных.	
3.3	Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Частные производные функции двух переменных. Геометрический смысл частных производных. Частные производные высших порядков. Основная теорема о смешанных производных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	-
<b>4.</b>	<b>Интегрирование функций одной переменной переменных</b>		

4.1	Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Дифференциал функции, свойства дифференциала. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла. интегрирование тригонометрических функций, интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование по частям).	-
4.2	Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, метод замены переменной.	-
4.3	Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие рациональные дроби, их непосредственное интегрирование и интегрирование подведением под знак дифференциала. Понятие итерационной формулы. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	-
4.4	Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Интегрирование простейших иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.	-
4.5	Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл с переменным верхним пределом. Основные правила интегрирования. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.	Лекция-беседа (2час)
4.6	Геометрические приложения определенного интеграла.	Площадь плоской фигуры в ДСК и ПСК. Длина дуги плоской кривой в ДСК и ПСК. Объем тела вращения в ДСК.	Лекция-беседа (2час)
<b>5.</b>	<b>Дифференциальные уравнения</b>		
5.1	Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение, теорема о существовании и единственности решения. Геометрический смысл уравнения первого порядка. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Методы их решения.	-
5.2	Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Метод замены переменной для решения однородных и линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнение Бернулли.	-
5.3	Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Линейные однородные уравнения второго порядка: основные теоремы, методы решений.	-
5.4	Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными	Линейные неоднородные уравнения второго порядка: основные теоремы, методы решений.	Лекция-беседа (2час)

### 4.3. Лабораторные работы

учебным планом не предусмотрено.

### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1.	1.	Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, раскрытие неопределенности вида $\infty/\infty$	4	-
2.		Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й замечательный предел, таблица эквивалентностей и ее применение.	5	
3.		2-й замечательный предел.	3	
4.		Односторонние пределы. Асимптоты графика функции.	2	Анализ ситуаций (2 часа)
5.		Правила дифференцирования, таблица производных основных элементарных функций.	2	
6.		Производная сложной функции.	2	
7.		Производные высших порядков.	4	Занятие-тренинг (2 часа)
8.		Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	1	Работа в малых группах (2 часа)
9.		Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	3	-
10.		Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, Линии уровня.	2	-
11.		Поверхности второго порядка.	2	-
12.	Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	2	Анализ ситуаций (2 часа)	
13.	4.	Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	2	-
14.		Подведение под знак дифференциала	4	Занятие-тренинг (2 часа)
15.		Интегрирование по частям	2	
16.		Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	2	Занятие-тренинг (2 часа)
17.		Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.	2	-
18.		Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница.	2	Анализ ситуаций (2 часа)
19.		Геометрические приложения определенного интеграла.	4	Анализ ситуаций

				(2 часа)
20.		Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	4	Занятие-тренинг (2 часа)
21.		Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	4	-
22.		Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2	-
23.		Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	4	Работа в малых группах (2 часа)
<b>ИТОГО</b>			<b>70</b>	<b>20</b>

#### 4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Все контрольные работы выполняются как индивидуальные домашние задания. Зачтенные работы оформляются и включаются в портфолио студента.

##### *1 семестр. Контрольная работа 1 «Начала математического анализа»*

*Цель:* 1. Научиться работать с функциями.

2. Научиться вычислять пределы, производные, строить макеты графиков функций.

*Содержание:* 4 задания

1. Вычислить пределы функций:

a  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^7 - 5x^6 + 4}{(x^3 - 3x)(2x^4 + 5x)}$

b  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}$

c  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 6}{\sqrt{6 + x} - 3}$

d  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{13n + 5}{13n - 12} \right)^{2n-4}$

e  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{1 - \cos x}$

f  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{2\operatorname{tg} x - \sin x}$

2. Найти производную:

a.  $y = \frac{(2x + 1) \cdot \sqrt{x^2 - x}}{x^2}$

b.  $y = \frac{1}{2\sqrt{5}} \operatorname{arctg}(e^{2x} \cdot \sqrt{2/3})$

c.  $y = \sqrt{\operatorname{tg} 4} + \frac{\sin^2 21x}{21 \cos 42x}$

a.  $y = \operatorname{arctg} x + \frac{5}{6} \ln \frac{x^2 + 1}{x^2 + 4}$

e.  $y = 4^{\ln^2(\sqrt{x} - \sqrt{x-1})}$ .

3. Найти уравнение касательной и нормали к графику функции  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ , в точке  $x_0 = -2$ .

4. Исследовать функцию и построить график:

a.  $y = x^3 - x$

b.  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3}$

c.  $y = \frac{3x - 1}{x^2}$ .

b.

##### *1 семестр. Контрольная работа 2 «Функции нескольких переменных»*

*Цель:* 1. Расширить понятие функции. Научиться строить кривые второго порядка

2. Научиться строить поверхности второго порядка и анализировать поведение функций двух переменных.

*Содержание:* 4 задания

1. Построить кривые второго порядка в одной системе координат.

a. 1.  $y^2 - 4y + 8x - 84 = 0$

b. 2.  $y^2 - 4y - 8x - 52 = 0$

c. 3.  $x^2 + 4y^2 + 2x - 40y + 97 = 0$

- d. 4.  $x^2 + 4y^2 - 10x - 40y + 121 = 0$   
 e. 5.  $x^2 + y^2 - 4x - 4y + 7 = 0$   
 f. 6.  $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 9 = 0$   
 g. 7.  $x^2 + y^2 + 2x - 10y + 25 = 0$   
 h. 8.  $x^2 + y^2 - 10x - 10y + 49 = 0$   
 i. 9.  $64x^2 - 36y^2 - 256x + 144y + 2416 = 0$   
 j. 10.  $4x^2 + y^2 - 96x - 4y + 576 = 0$   
 k. 11.  $4x^2 + y^2 + 64x - 4y + 256 = 0$

2. Построить поверхности

a.  $\frac{(x-1)^2}{4} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{9} - 1 = 0$       b.  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{4} = 1$

2. Построить линии уровня функции  $z=f(x,y)$

a.  $z = \frac{x^2}{9} + \frac{(y-2)^2}{16}$       b.  $z = x - (y-5)^2$       c.  $z = x + 2y$       d.  $z = \frac{x^2}{4} - \frac{(y+1)^2}{9}$

3. Найти области определения функций: a.  $z = \sqrt{y^2 - 2x + 4}$       b.  $z = \frac{1}{x^2 - y^2}$       c.  $z = \arcsin(3x + y - 2)$

4. Найти полный дифференциал функции  $z = \arcsin(x^2 + xy^3 + tx + 2t)$

## 2 семестр. Контрольная работа 2 часть 1 «Интеграл.»

Цель: 1. Научиться выполнять действие интегрирование

2. Научиться применять интегрирование в приближенных вычислениях и при решении дифференциальных уравнений

Содержание: 4 задания

1. Проинтегрировать функции

a.  $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{5x^3 + 3}}$       b.  $\int \frac{e^{\sqrt{x}} + 8}{\sqrt{x}} dx$       c.  $\int \frac{\sin x}{\sqrt{3 - \cos^2 x}} dx$       d.  $\int \frac{\sin x}{\sqrt{3 - \cos x}} dx$

e.  $\int \operatorname{ctg}^2 3x \frac{dx}{\sin^2 3x}$       f.  $\int (x^2 + 5x + 6) \sin 2x dx$       g.  $\int \ln(\cos x) dx$

h.  $\int \frac{x-2}{\sqrt{x^2 - 2x + 5}} dx$       i.  $\int \frac{x+1}{(x-5)(x^2 + 2x + 2)} dx$       k.  $\int \frac{3x^4}{x^3 - x^2} dx$

2. Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определённый интеграл  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x-1}}$ .

## 2 семестр. Контрольная работа 2 часть 2 «Дифференциальные уравнения»

1. Решить дифференциальные уравнения

- a.  $xy' - y = 0$   
 b.  $x + xy + y'(y + xy) = 0$   
 c.  $x^2 dy + (y - 1) dx = 0$   
 d.  $y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x$   
 e.  $\operatorname{tg} x \cdot \sin^2 y dx = -\cos^2 x \cdot \operatorname{ctg} y dy$

2. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + py' + qy = f(x)$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = y_0, y'(0) = y_0'$ .

a.  $y'' + 4y' + 4y = e^{3x}; y(0) = 1, y'(0) = 8.$

b.  $y'' - 5y' + 6y = x; y(0) = \frac{5}{36}, y'(0) = -\frac{1}{6}$ .

c.  $y'' + y = \cos 2x; y(0) = -\frac{1}{3}, y'(0) = 1$ .

Выдача задания, прием контрольной работы проводятся в соответствии с календарным учебным графиком.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки контрольной работы</b>
Зачтено	«Зачтено» ставится при условии правильного выполнения всех заданий.
Не зачтено	Если не выполнено хотя бы одно из обязательных заданий, то студент получает оценку «Не зачтено» и не допускается к семестровым контрольным мероприятиям: экзамену в соответствии с учебным планом.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование</i> <i>разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во</i> <i>часов</i>	<i>Компетенции</i>	$\Sigma$ <i>комп.</i>	$t_{ср}$ , час	<i>Вид</i> <i>учебных</i> <i>занятий</i>	<i>Оценка</i> <i>результатов</i>
		<i>ОПК-2</i>				
1	2	3	4	5	6	7
<b>1.</b> Введение в математический анализ	23	+	1	18	Лк, ПЗ, СР	кр-1, экзамен
<b>2.</b> Дифференциальное исчисление	45	+	1	35	Лк, ПЗ, СР	кр-1, экзамен
<b>3.</b> Функции нескольких переменных	23	+	1	18	Лк, ПЗ, СР	кр-1, экзамен
<b>4.</b> Интегрирование функций одной переменной	42	+	1	42	Лк, ПЗ, СР	кр-2, экзамен
<b>5.</b> Дифференциальные уравнения	38	+	1	38	Лк, ПЗ, СР	кр-2, экзамен
<i>всего часов</i>	<b>171</b>	<b>171</b>	<b>1</b>	<b>171</b>		

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### а) Подготовка к лекционным и практическим занятиям

1. Бекирова, Р.С. Математика. Функции нескольких переменных: Методические указания/ Р.С. Бекирова, Т.Г. Багинова.- Братск: БрГУ, 2009. – 51 с.
2. Емельянова, Н.В. Математика. Интегрирование функции одной переменной: Методические указания/ Н.В. Емельянова, А.А. Говорина. – Братск: БрГУ, 2010. – 65 с.
3. Емельянова, Н.В. Раскрытие неопределенностей в пределах: Методические указания/ Н.В. Емельянова, О.Г. Ларионова. – Братск: БрГУ, 2009. – 49 с.
4. Жданова Е.В. Определенный интеграл и его приложения: Методические указания./ Е.В. Жданова, Ю.А. Шичкина – Братск: БГТУ, 2004. – 71 с.
5. Паймышева, О.А. Дифференциальные уравнения / О.А. Паймышева. Братск: БрГУ, 2009. – 168 с.

### б) Самоподготовка и самопроверка

1. Багинова Т.Г. Математика Ч.2: Неопределенный интеграл. Определенный интеграл: сборник заданий и тестов./ Т.Г. Багинова, Р.С. Бекирова, Е.В. Лишук – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – 44 с.
2. Багинова Т.Г. Математика Ч.3: Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных: сборник заданий и тестов./ Т.Г. Багинова, Р.С. Бекирова, Е.В. Лишук – Братск: Изд-во БрГУ, 2012. – 56 с.
3. Багинова Т.Г. Математика: Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: сборник заданий и тестов. Часть 1, 2. / Т.Г. Багинова, Р.С. Бекирова, Е.В. Лишук – Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – 83 с.
4. Математический анализ в вопросах и задачах : учебное пособие для вузов / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая [и др.]. - 6-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 480 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания (автор, заглавие, выходные данные)</i>	<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, кр)</i>	<i>Количе- ство экземпля- ров в библио- теке, шт.</i>	<i>Обеспе- чен- ность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	43	1
2.	Горлач, Б. А. Математический анализ: учебное пособие / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 608 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).		26	1
<b>Дополнительная литература</b>				
3.	Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1 :учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век", Высшая школа, 2003 - 304 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	290	1
4.	Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч.2: учебное пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век", 2003 - 415 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	296	1
5.	Зайцев, И. А. Высшая математика: учебник для вузов / И. А. Зайцев. - 4-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2005. - 398 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	10	0,5
6.	Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.1. - 2003. - 415 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	189	1

7	Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.2. - 2004. - 544 с.	Лк, ПЗ, кр	198	1
---	--	------------	-----	---

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ [http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся должен разработать собственный режим равномерного освоения дисциплины. Подготовка студента к предстоящей лекции включает в себя ряд важных познавательных-практических этапов:

- чтение записей, сделанных в процессе слушания и конспектирования предыдущей лекции, вынесение на поля всего, что требуется при дальнейшей работе с конспектом и учебником;
- техническое оформление записей (подчеркивание, выделение главного, выводов, доказательств);
- выполнение практических заданий преподавателя;
- знакомство с материалом предстоящей лекции по учебнику и дополнительной литературе.

Активная работа на лекции, ее конспектирование, продуманная, целенаправленная, систематическая, а главное - добросовестная и глубоко осознанная последующая работа над конспектом - важное условие успешного обучения студентов.

### 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Практические занятия по математике позволяет студенту более глубоко разобраться в теоретическом материале и определить сферы его практического применения. Основная цель практического занятия – развитие самостоятельности студента. Подготовка к практическим занятиям состоит в добросовестном анализе теоретического материала, составлении кратких справочников, словариков, схем, алгоритмов. Кроме того, все домашние задания к практическому занятию должны быть выполнены, либо подготовлены вопросы преподавателю, раскрывающие трудности в освоении учебного материала.

#### Практическое занятие №1

Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, раскрытие неопределенности вида  $\infty / \infty$ . Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й замечательный предел, таблица эквивалентностей и ее применение. 2-й замечательный предел. Односторонние пределы. Асимптоты графика функции. Правила дифференцирования, таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика. Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола,

парабола. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, Линии уровня. Поверхности второго порядка. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.

Цель:

1) Научиться вычислять предел функции, находить асимптоты. 2) Научиться находить производную функции и применять правила дифференцирования. 3) Освоить алгоритм исследования функции и научиться строить макет графика функции в соответствии с проведенным исследованием. 4) Научиться строить кривые 2-го порядка. 5) Научиться находить частные производные и наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.

Задание 1 Вычислить пределы

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n+1}{n+1} \quad 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n+1}{2n-1} \quad 3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^2-3x}{x^2-8} \quad 4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2-1} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+2x+x^3}{10x^3+x^2-80}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2-x-6}{3x-x^3} \quad 7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+1}{5x^4+8x^2+2} \quad 8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3-2x+6}{-3x^3+x^2-21} \quad 9. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2-5x+4}{20x-1}$$

Задание 2 Для указанных функций найти асимптоты, найти производные, исследовать, построить их графики

$$1) y = \frac{x}{1+3x^2} \quad 2) y = \frac{x^3+1}{x^2} \quad 3) y = \frac{x^2+1}{2x+3} \quad 4) y = \sqrt{1-x^2} \quad 5) y = \frac{2x+1}{e^x}$$

Задание 3 Построить кривые второго порядка

$$1. x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0 \quad 2. x^2 - 4y^2 - 8x - 16y - 16 = 0 \quad 3. 2x^2 - 4x - y + 11 = 0$$

$$4. x = 2 + \sqrt{6-3y^2+6y} \quad 5. y = -2 + \sqrt{5+(x+4)^2} \quad 6. y = 1 - 2\sqrt{x+1}$$

Задание 4 Найти частные производные

$$1. u = 2y\sqrt{x} + 3y^2\sqrt[3]{z^2} \quad 4. u = 2^{3x^2+2y^2-xy} \quad 7. r = \rho^2 \sin^4 \varphi$$

$$1. z = \operatorname{arctg} \frac{y}{1+x^2} \quad 5. u = \frac{x^2}{y^2} - \frac{x}{y} \quad 8. u = e^{\frac{x}{y}} + e^{-\frac{z}{y}}$$

$$1. u = (x-y)(x-z)(y-z) \quad 6. z = e^{xy(x^2+y^2)} \quad 9. u = e^{xyz} \sin \frac{y}{x}$$

Задание 5 Найти наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области

$$1) D: 2x+3y-6 < 0, 6x+4y+12 > 0, x-9-3y < 0 \quad a) z=7x-5y \quad б) z+5=(x-1)^2+(y+2)^2$$

$$2) D: 3x-4y-12 < 0, 3x+4y+12 > 0, 3x+12-y > 0 \quad a) z=7x+4y \quad б) 14-z=(x-2)^2+(y-1)^2$$

$$3) D: 2x+3y-6 < 0, 6x+4y+12 > 0, x-9-3y < 0 \quad a) z=7x-3y \quad б) z+5=(x+1)^2+(y-2)^2$$

Порядок выполнения: 1) прочитайте лекцию и рассмотрите приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1 Вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3+1}{x^2-4x-5} \quad \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-6x+5}{x^2-25} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2-6x}{x^2-4} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-9x+14}{x^3-8} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-5x+6}{\sqrt{6-x}-2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3-27}{\sqrt{7-x}-\sqrt{x+1}} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \operatorname{arcsin} x}{3 \operatorname{tg} 2x} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin x}{\operatorname{arctg} 2x}$$

Задание 2 Для указанных функций найти асимптоты, найти производные, исследовать, построить их графики

$$1) y = x^3 - 3x \quad 2) y = \frac{x^2}{1+x^2} \quad 3) y = \frac{x}{4-x^2} \quad 4) y = \frac{x^4}{x^3-27}$$

Задание 3 Построить кривые второго порядка

$$1. x^2 + y^2 - 6x + 6y + 2 = 0 \quad 2. x = -4 - \sqrt{5-5y^2-20y} \quad 3. 2x^2 - y^2 - 12x + 6y + 7 = 0$$

$$4. y = 1 - 2\sqrt{x^2 - 4x + 6} \quad 5. x = -2 + \sqrt{\frac{y+5}{6}} \quad 6. y^2 + 2y - 6x + 25 = 0$$

**Задание 4** Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $3x^2 + 2y - 5xz^3 + 2yz + 3z = 7$

**Задание 5** Показать, что  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ , если  $u = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ .

**Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:**

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

**Основная литература**

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.
2. Горлач, Б. А. Математический анализ: учебное пособие / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 608 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

**Дополнительная литература**

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1 :учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век"; Высшая школа, 2003 - 304 с.
2. Зайцев, И. А. Высшая математика: учебник для вузов / И. А. Зайцев. - 4-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2005. - 398 с.
3. Емельянова, Н.В. Раскрытие неопределенностей в пределах: Методические указания/ Н.В. Емельянова, О.Г. Ларионова. – Братск: БрГУ, 2009. – 49 с.
4. Математический анализ в вопросах и задачах : учебное пособие для вузов / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая [и др.]. - 6-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 480 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

**Контрольные вопросы для самопроверки**

1. Каков порядок действий при вычислении предела?
2. Какие математические неопределенности существуют?
3. Сформулируйте правила для раскрытия неопределенностей.
4. Запишите таблицу производных и правила дифференцирования.
5. Каков алгоритм исследования функции?
6. В чем отличие нахождения частных производных функции нескольких переменных?
7. Каков порядок действий при нахождении наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных в заданной области?

**Практическое занятие №2.**

Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла. Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

**Цель:** 1) Научиться находить неопределенный интеграл, применять метод замены переменной и метод интегрирования по частям. 2) Освоить интегрирование специальных классов функций. 3) Научиться вычислять определенный интеграл. 5) Научиться применять геометрические приложения определенного интеграла. 6) Научиться определять тип дифференциального уравнения, выбирать способ его решения, решать, записывая ответ в требуемой форме

**Задание 1** Найти неопределенные интегралы

$$1. \int x^3 dx \quad 2. \int x dx \quad 3. \int dx \quad 4. \int d(\sin x) \quad 5. \int d(\operatorname{arctg} x^2) \quad 6. \int \sqrt{x^5} dx \quad 7. \int \frac{dx}{x^{10}} \quad 8. \int \frac{dx}{\sqrt{x}}$$

$$9. \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^{14}}} \quad 10. \int 3^x dx \quad 11. \int \left(x^2 + 2x + \frac{1}{x}\right) dx \quad 12. \int \frac{x-2}{x^3} dx \quad 13. \int (12\sqrt{x} - 3\sqrt[3]{x}) dx \quad 14. \int \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{x} dx$$

**Задание 2** Найти неопределенные интегралы, используя метод замены переменной

$$1. \int \frac{xdx}{\sqrt{1-x^2}} \quad 2. \int \frac{xdx}{x^4+25} \quad 3. \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x^8-3}} \quad 4. \int \frac{(5x+3)dx}{\sqrt{3-x^2}} \quad 5. \int \frac{xdx}{2x^4-5} \quad 6. \int \frac{x^5 dx}{\sqrt{3-49x^{12}}}$$

$$\int \frac{3xdx}{7-4x^2} \quad \int x^3 \sqrt{5x^4-7} dx \quad \int x \cos 5x^2 dx \quad \int \frac{x^3 dx}{e^{6x^4}} \quad \int \frac{dx}{x^2+6x+13} \quad \int \frac{e^x dx}{\sqrt{1+e^x+e^{2x}}}$$

$$\int \frac{(2x-8)dx}{\sqrt{1-x-x^2}}$$

$$\int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x - 6 \sin x + 12} \quad \int \frac{\ln x dx}{x\sqrt{1-4 \ln x - \ln^2 x}} \quad \int \frac{(3x-6)dx}{\sqrt{x^2-4x+5}} \quad \int \frac{(x+3)dx}{\sqrt{x^2+2x+2}} \quad \int \frac{dx}{\sqrt{4x-x^2}}$$

**Задание 3** Найти неопределенные интегралы, используя метод интегрирования по частям

$$\int xe^{2x} dx \quad \int x \arctg x dx \quad \int e^x \sin x dx \quad \int \ln(x^2+1) dx \quad \int \frac{xdx}{\cos^2 x} \quad \int \arcsin x dx \quad \int e^{4-x} \cos 2x dx \quad \int \sqrt{x} \ln x dx$$

$$\int x^2 \cos x dx \quad \int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1+x}} dx \quad \int \arctg \sqrt{2x-1} dx \quad \int \cos(\ln x) dx$$

**Задание 4** Интегрировать специальные классы функций

$$\int \frac{x^3}{x-2} dx \quad \int \frac{x+2}{x^3-2x^2} dx \quad \int \frac{3x^2+2x+1}{(x+1)^2(x^2+1)} dx \quad \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x+\sqrt{x}}} \quad \int \frac{x+1}{\sqrt[3]{3x+1}} dx \quad \int \frac{x+\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[6]{x}}{x(1-\sqrt[3]{x})} dx$$

$$\int \cos^4 x dx \quad \int \sin^2 x \cos^3 x dx \quad \int \frac{\cos^3 x dx}{\sin^2 x} \quad \int \frac{dx}{\sin \frac{x}{2} \cos^3 \frac{x}{2}}$$

**Задание 5** Вычислить определенный интеграл

$$1. \int_0^1 xe^x dx \quad 2. \int_{\sqrt{3}/2}^1 \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx \quad 3. \int_1^e \frac{\ln^4 x}{x} dx \quad 4. \int_0^{\pi/4} \sin \sqrt{x} dx \quad 5. \int_{-1}^{-5/8} \frac{1}{\sqrt{x^2-x-1}} dx$$

**Задание 6** Постройте фигуру, ограниченную заданными линиями и вычислите площадь этой фигуры, объем фигур, полученных вращением вокруг координатных осей.

$$1. y = (x-1)^2; x=0; x=2; y=0. \quad 4. 4(x-1) = y^2; y=-1; (y \ge -1) x=2; x=5.$$

$$2. y = -x^2 + 7x - 6; x=2; x=4; y=0. \quad 5. y = -x^2; y+x+2=0.$$

$$3. y = e^x; y = e^{-x}; x=1.$$

**Задание 7** Определить типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и решить их. Для каждого записать общее решение.

$$1. x^2 y' + y = 0, \quad 6. 2y' \sqrt{x} = y, \quad y(4)=1 \quad 11. y' - y = e^x$$

$$2. (1+y^2)dx = (1+x^2)dy, \quad 7. y' = 2\sqrt{y} \ln x, \quad 12. xy' + y = \ln x + 1$$

$$3. (xy^2 + x)dx + (y - x^2 y)dy = 0, \quad 8. (1+y^2)dx - xydy = 0, \quad 13. y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 1$$

$$4. e^y(1+x^2)dy - 2x(1+e^y)dx = 0, \quad 9. 2\sqrt{y}dx = dy \quad 14. y' \cos x - y \sin x = \sin 2x$$

$$5. x + xy + y'(y + xy) = 0, \quad 10. y' \operatorname{tg} x - y = 1 \quad 15. y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{-x^2}}{x}$$

**Задание 8** Определить типы дифференциальных уравнений 2-го порядка и решить их. Для каждого записать общее решение.

- |                                   |                                      |                                  |
|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1. $y'' - 5y' + 4y = 0$ ,         | 7. $y'' - 4y = 8x^3$                 | 13. $y''' - 8y = 0$              |
| 2. $y'' + 8y' + 25y = 0$ ,        | 8. $y'' + 3y' = 9x$                  | 14. $y^{IV} + 4y = 0$            |
| 3. $y'' - 4y' + 4y = 0$ ,         | 9. $y'' + 4y' + 5y = 5x^2 - 32x + 5$ | 15. $4y^{IV} - 3y'' - y = 0$     |
| 4. $y'' + 2y' + 5y = 0$ ,         | 10. $y'' + y' - 2y = 6x^2$           | 16. $y'' - 5y' + 6y = 13\sin 3x$ |
| 5. $y''' - 5y'' + 8y' - 4y = 0$ , | 11. $y'' + 2y' + y = e^x$            | 17. $y'' + 4y = 3\sin 2x$        |
| 6. $y^{IV} - 16y = 0$ ,           | 12. $y'' - 2y = xe^{-x}$             | 18. $y'' + y = x \cos x$         |

**Порядок выполнения:** 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

**Форма отчетности:** выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

**Задания для самостоятельной работы:**

Найти неопределенные и определенные интегралы

$$\int x(x^2 + 1)^{12} dx \quad \int (x+3)\sqrt{(x^2 + 6x - 25)^3} dx \quad \int \frac{3x^4 dx}{\sqrt{6+7x^{10}}} \quad \int \frac{5 + \ln^3 x}{x} dx \quad \int \frac{\arcsin x + x}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

$$\int \sqrt{\frac{\arcsin x}{1-x^2}} dx \quad \int \frac{dx}{2+3x-2x^2} \quad \int \frac{dx}{x^2+6x+13} \quad \int \frac{\cos 2x dx}{4+\cos^2 2x} \quad \int_0^2 \frac{dx}{x^3-3} \quad \int_{-1}^1 \frac{dx}{x^3-3} \quad \int_2^{\infty} \frac{dx}{x^3-3}$$

$$\int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3-3}$$

Определить типы дифференциальных уравнений и решить их. Для каждого записать общее решение

1.  $\frac{x^2}{x^3+5} dx + \frac{y^2}{y^3+5} dy = 0$     2.  $\frac{x}{\sqrt{x^2+1}} dx + \frac{1+y^2}{y} dy = 0$     3.  $\frac{dx}{x \ln x} - \frac{dy}{\operatorname{tgy}} = 0$     4.

$$\frac{dx}{1+x^2} + \frac{dy}{y^2+1} = 0$$

5.  $\frac{\ln y}{y} dy = \frac{dx}{\cos x}$ ,    6.  $y'' - 2y' + 3y = e^{-x} \cos x$     7.  $y'' - 3y' - 10y = \sin x + 3 \cos x$

8.  $y'' - 3y' + 2y = e^{3x}(x^2 + x)$     9.  $y'' - 2y' + 2y = e^x(2 \cos x - 4x \sin x)$

10.  $y'' + y = x + 2e^x$      $y'' - 6y' + 8y = e^x + e^{2x}$

**Контрольные вопросы для самопроверки**

1. Напишите таблицу и свойства интегралов.
2. Как выполняется метод замены переменной в интеграле?
- 3) Напишите формулу интегрирования по частям.
- 4) Какие особенности метода интегрирования по частям можно назвать?
- 5) Какие специальные классы функций выделяют при интегрировании?
- 6) Чем отличаются неопределенный и определенный интеграл?
- 7) Что называется криволинейной трапецией?
- 8) Как найти площадь криволинейной трапеции.
- 9) Перечислите типы дифференциальных уравнений первого порядка.
- 10). Запишите общий вид каждого типа дифференциальных уравнений первого порядка.
- 11). Какой способ решения соответствует каждому типу дифференциальных уравнений первого порядка.
- 12). Запишите формулы для решения дифференциальных уравнений второго порядка.
- 13). Что называется дифференциальным уравнением?
- 14). Что называется общим решением дифференциальных уравнений?

Основная литература

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.
2. Горлач, Б. А. Математический анализ: учебное пособие / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 608 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

Дополнительная литература

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1 : учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век"; Высшая школа, 2003 - 304 с.

2. Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.1. - 2003. - 415 с.
3. Емельянова, Н.В. Математика. Интегрирование функции одной переменной: Методические указания/ Н.В. Емельянова, А.А. Говорина. – Братск: БрГУ, 2010. – 65 с.
4. Жданова Е.В., Шичкина Ю.А. Определенный интеграл и его приложения: Методические указания. – Братск: БГТУ, 2004. – 71 с.
5. Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В. Математика: Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: сборник заданий и тестов. Часть 1, 2. – Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – 83 с.
6. Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В. Математика Ч.3: Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных: сборник заданий и тестов.– Братск: Изд-во БрГУ, 2012. – 56 с.

## 9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольные работы представляют собой способ проверки знаний студента, его умений и предполагают письменные ответы на поставленные вопросы, либо самостоятельное выполнение практических заданий. Подготовка к контрольным работам состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы, а так же рекомендуемых источников.

Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники.

При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к зачету и экзамену сведется к повторению изученного и совершенствованию навыков применения теоретических положений и различных методов решения к стандартным и нестандартным заданиям.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Microsoft Imagine Premium,  
 ОС Windows 7 Professional,  
 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPENNoLevel,  
 Kaspersky Security.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, кр, СР...)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ Лк, ПЗ</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Лк	Лекционная	-	№№ 1-35
ПЗ	Лекционная	-	№№ 1-2
кр	Лекционная	-	
СР	ЧЗ1	10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
<b>ОПК-2</b>	Способность осуществлять сбор, анализу, обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<b>1. Введение в математический анализ</b>	1.1 Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			1.2 Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			1.3 О дносторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
		<b>2. Дифференциальное исчисление</b>	2.1 Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			2.2 Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			2.3 Производные высших порядков.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			2.4 Основные теоремы дифференциального исчисления	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			2.5 Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			2.6 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			2.7 Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			2.8 Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гиперболы, параболы.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
		<b>3. Функции нескольких переменных</b>	3.1 Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет

			3.2 Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
	4. Интегрирование функций одной переменной		4.1 Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			4.2 Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			4.3 Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			4.4 Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			4.5 Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			4.6 Геометрические приложения определенного интеграла.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
		5. Дифференциальные уравнения		5.1 Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.
			5.2 Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			5.3 Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			5.4 Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет

## 2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ 1 семестр	№ и наимено- вание раздела	
	Код	Определение			
1	2	3	4	5	
1.	ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализи обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	1. Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	1. Введение в математический анализ	
			2. Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.		
			3. О дносторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.		
			4. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	2. Дифференциальное исчисление	
			5. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.		
			6. Производные высших порядков.		
			7. Основные теоремы дифференциального исчисления		
			8. Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции		
			9. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.		
			10. Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.		
			11. Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.		3. Функции нескольких переменных
			12. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.		
			13. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.		

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ 2 семестр	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализу, обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	1. Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	1. Функции нескольких переменных
			2. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	
			3. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	
			4. Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	2. Интегрирование функций одной переменной
			5. Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	
			6. Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	
			7. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	
			8. Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	3. Дифференциальные уравнения
			9. Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	
			10. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	
			11. Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<b>Знать</b> <b>ОПК-2</b> - виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи). - основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических симво-	<b>Отлично</b>	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы или учебной задачи. Демонстрирует на высоком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Грамотно использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.

<p>лов.</p> <p><b>Уметь</b> <i>ОПК-2</i></p> <p>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; использовать различные источники информации в своей работе; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.</p> <p>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</p> <p>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.</p> <p><b>Владеть</b> <i>ОПК-2</i></p> <p>- приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц.</p> <p>- техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде.</p> <p>- навыками решения задач из разных областей математики.</p> <p>- навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.</p>	<p><b>Хорошо</b></p>	<p>В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы. Демонстрирует на достаточном уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Изредка использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.</p>
	<p><b>Удовлетворительно</b></p>	<p>Допускает ошибки в определении достоверности источников информации. Демонстрирует на низком уровне способность применять теоретические знания к конкретному фактическому материалу. В отдельных случаях способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы, задачи в конкретной области. Демонстрирует на низком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений.</p>
	<p><b>Неудовлетворительно</b></p>	<p>Неспособен осуществлять поиск необходимой информации, обрабатывать информацию, не имеет навыков анализа и синтеза, не знает методов решения проблем, задач, не может решать проблемы, задачи. Не владеет техникой вычислений.</p>

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Математический анализ направлена на ознакомление обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; на получение теоретических знаний и практических навыков применения системы фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, а также осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и представления ее в соответствующем виде и для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Математический анализ предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;
- контрольные работы;
- самостоятельную работу.

Для фиксирования успешности обучения предусматривается два экзамена.

В ходе освоения разделов 1 «Введение в математический анализ», 2. «Дифференци-

альное исчисление», 3 «Функции нескольких переменных» обучающиеся должны уяснить идеи математического анализа и применения методов теории пределов в решении задач профессиональной практики.

В ходе освоения разделов 4 «Интегрирование функций одной переменной» и 5. «Дифференциальные уравнения» обучающиеся осваивают основные приемы и методы построения и анализа динамических моделей.

Обучающимся необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для разработки и реализации профессионально ориентированных проектов в последующей учебной деятельности.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на специфику математических текстов и умение выбирать методы решения различных задач.

Овладение ключевыми понятиями является основой усвоения учебного материала по дисциплине.

При подготовке к экзамену особое внимание необходимо уделить рекомендациям и замечаниям преподавателей, ведущих аудиторные занятия по дисциплине

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков применения различных методов решения стандартных математических ситуаций.

Самостоятельную работу необходимо начинать с чтения лекций и учебников.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся выясняет наличие пробелов в знаниях и способах решения разных ситуаций.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде разнообразных тренингов и ситуаций общения в сочетании с внеаудиторной работой.

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **Математический анализ**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: знакомство обучающихся с местом и ролью математического анализа в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Обучение основным математическим методам преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения экономических проблем, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде

Задачи изучения дисциплины состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся действие законов материального мира, сущность научного подхода, специфику математического анализа и его роль в научно-техническом прогрессе, а также создать фундамент математического образования, необходимый для развития профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк.-35 час., ПЗ-70 час.; СР-102 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 часа, 7 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Введение в математический анализ.
2. Дифференциальное исчисление.
3. Функции нескольких переменных.
4. Интегрирование функций одной переменной.
5. Дифференциальные уравнения.

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

#### **4. Виды промежуточной аттестации: экзамен.**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
*(разработчик)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О.)*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализу, обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	1. Введение в математический анализ	1.1 Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Контрольная работа. Тест
			1.2 Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Контрольная работа. Тест
			1.3 Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Контрольная работа. Тест
		2. Дифференциальное исчисление	2.1 Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	Контрольная работа. Тест
			2.2 Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Контрольная работа. Тест
			2.3 Производные высших порядков.	Контрольная работа. Тест
			2.4 Основные теоремы дифференциального исчисления	Контрольная работа. Тест
			2.5 Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Контрольная работа. Тест
			2.6 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Контрольная работа. Тест
			2.7 Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Контрольная работа. Тест

			2.8 Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	Контрольная работа. Тест
		3. Функции нескольких переменных	3.1 Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Контрольная работа. Тест
			3.2 Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Контрольная работа. Тест
		4. Интегрирование функций одной переменной	4.1 Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Контрольная работа. Тест
			4.2 Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Контрольная работа. Тест
			4.3 Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Контрольная работа. Тест
			4.4 Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Контрольная работа. Тест
			4.5 Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Контрольная работа. Тест
			4.6 Геометрические приложения определенного интеграла.	Контрольная работа. Тест
		5. Дифференциальные уравнения	5.1 Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	Контрольная работа. Тест
			5.2 Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Контрольная работа. Тест
			5.3 Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Контрольная работа. Тест
			5.4 Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Контрольная работа. Тест

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Так как текущий контроль проводится в форме тестирования и предназначен для проверки знаний самими обучающимися, тест может быть зачтен или не зачтен. В дальнейшем обучающиеся могут повторить попытки выполнить тест по той теме, где были обнаружены пробелы в его знаниях.

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> <i>ОПК-2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).</li> <li>- основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов.</li> </ul> <p><b>Уметь</b> <i>ОПК-2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; использовать различные источники информации в своей работе; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.</li> <li>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</li> <li>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть</b> <i>ОПК-22</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц.</li> <li>- техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде.</li> <li>- навыками решения задач из разных областей математики.</li> <li>- навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.</li> </ul>	<b>Отлично</b>	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы или учебной задачи. Демонстрирует на высоком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Грамотно использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.
	<b>Хорошо</b>	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы. Демонстрирует на достаточном уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Изредка использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.
	<b>Удовлетворительно</b>	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации. Демонстрирует на низком уровне способность применять теоретические знания к конкретному фактическому материалу. В отдельных случаях способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы, задачи в конкретной области. Демонстрирует на низком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений.
	<b>Неудовлетворительно</b>	Не способен осуществлять поиск необходимой информации, обрабатывать информацию, не имеет навыков анализа и синтеза, не знает методов решения проблем, задач, не может решать проблемы, задачи. Не владеет техникой вычислений.

# Фонд тестовых заданий

по дисциплине

Б1.Б.5.1 Математический анализ

## ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕСТОВ

№ раздела	Наименование раздела	№ задания	Тема задания
1.	Введение в математический анализ	1-3	Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$
		4-6	Применение эквивалентных величин при вычислении пределов
2.	Дифференциальное исчисление	7-14	Производные
4.	Интегрирование функций одной переменной	15-17	Таблица неопределенных интегралов
		18-20	Подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям
		21-22	Интегрирование рациональных дробей
		23-24	Интегрирование тригонометрических выражений
		25-28	Вычисление определенного интеграла
		29-31	Нахождение площадей плоских фигур
		32-34	Нахождение длин дуг плоских кривых
		35-37	Нахождение объемов тел вращения
3.	Функции нескольких переменных	38-40	Несобственный интеграл
		41-46	Вычисление частных производных.
		47-48	Касательная плоскость и нормаль к поверхности
		49-52	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент
5.	Дифференциальные уравнения	53-55	Экстремум функции двух переменных
		56	Уравнения с разделяющимися переменными
		57-60	Однородные уравнения
		61-62	Линейные уравнения
		63-64	Уравнения, допускающие понижение порядка
65-67	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами		

### Тестовые задания

**Задание 1.** Выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$

варианты ответов:

- 1)  $\infty$    2) 2   3) 4   4) 0

**Задание 2.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить  $\lim_{x \rightarrow -6} \frac{36 - x^2}{x + 6}$

варианты ответов:

- 1)  $\infty$  2) -12 3) 12 4) 6

**Задание 3.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 4x - 12}{x^2 - 3x - 18}$

варианты ответов:

- 1)  $\frac{12}{18}$  2)  $\frac{8}{9}$  3)  $-\frac{1}{2}$  4) 1

**Задание 4.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите определение эквивалентных бесконечно малых при  $x \rightarrow a$   
варианты ответов:

- 1)  $\alpha(x) \cong \beta(x)$ , если  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 1$  2)  $\alpha(x) \cong \beta(x)$ , если  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 0$   
3)  $\alpha(x) \cong \beta(x)$ , если  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = \infty$

**Задание 5.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из выражений неверные: а)  $\sin x \cong x$ , при  $x \rightarrow \pi$  в)  $e^x - 1 \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$  с)  $\operatorname{tg} x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$  е)  $e^x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$

варианты ответов:

- 1) в, с 2) а, в 3) а, е 4) в, е

**Задание 6.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из выражений неверные: а)  $e^x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$  в)  $\sin x \cong x$ , при  $x \rightarrow \pi$

с)  $\operatorname{tg} x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$  е)  $e^x - 1 \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$

варианты ответов:

- 1) в, с 2) а, в 3) а, е 4) в, е

**Задание 7.** В чем состоит геометрический смысл производной?

варианты ответов:

- 1)  $y'(x_0)$  - это угол наклона касательной к графику функции в точке  $x_0$   
2)  $y'(x_0)$  - это касательная к графику функции в точке  $x_0$   
3)  $y'(x_0)$  - это тангенс угла наклона касательной к графику функции в точке с абсциссой  $x_0$

**Задание 8.** Под каким углом касательная, проведенная к графику функции  $y = \frac{x^2}{2} - x$  в точке с абсциссой

$x_0=2$ , пересекает ось  $OX$  ?

варианты ответов:

- 1)  $0^\circ$  2)  $30^\circ$  3)  $45^\circ$  4)  $60^\circ$  5)  $90^\circ$

**Задание 9.** Указать формулу для производной дроби:

1)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v + uv'}{v^2}$  2)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$  3)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{uv' - u'v}{v^2}$

**Задание 9.** Вычислить  $y'(0)$ , если  $y(x) = e^{3x-2}$

варианты ответов:

- 1)  $e^{-2}$  2)  $\frac{1}{3}e^{-2}$  3)  $3e^{-2}$  4)  $-2e^{-2}$

**Задание 10.** Касательная, проведенная к графику функции  $y(x)$  в точке  $x_0 = -4$ , параллельна оси  $OX$ .

Чему равна  $y'(-4)$  ?

варианты ответов:

- 1) 0 2) 1 3) -4 4) не существует

**Задание 11.** Пусть функция  $y(x)$  всюду определена и  $y'(x) = (x+1)(x-2)^2(x-4)^3$ .

Указать число экстремумов этой функции.

варианты ответов:

- 1) один 2) два 3) три 4) экстремумов нет

**Задание 12.** Точка  $x_0$  называется критической для функции  $y(x)$ , если

варианты ответов:

- 1)  $y'(x_0) = 0$  2)  $y'(x_0) = 0$  либо  $y'(x_0)$  не существует 3)  $y(x_0)$  не определена

**Задание 13.** Если для функции  $y(x)$  производная  $y'(x) = -\frac{2}{x^2 + 16}$ , то

варианты ответов:

- 1)  $y(x)$  всюду убывает в области определения, 2)  $y(x)$  всюду возрастает в области определения 3)  $y(x)$  всюду постоянна в области определения

**Задание 14.** Вычислить производную функции  $y = \frac{2}{x^3} + 4\sqrt[3]{x} + \cos 1$

варианты ответов:

- 1)  $y'(x) = \frac{2}{3x^2} + \frac{4}{2\sqrt[3]{x}} - \sin 1$  2)  $y'(x) = \frac{-6}{x^4} + \frac{4}{3\sqrt[3]{x^2}} - \sin 1$  3)  $y'(x) = \frac{-6}{x^4} + \frac{4}{3\sqrt[3]{x^2}}$  4)

$$y'(x) = \frac{2}{3x^2} + \frac{4}{2\sqrt[3]{x}}$$

**Задание 15.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 8}$

варианты ответов:

- 1)  $\ln|x^2 + 4x + 8| + C$  2)  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x+2}{2} + C$  3)  $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{(x+2)+2}{(x+2)-2} \right| + C$

**Задание 16.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 6}$

варианты ответов:

- 1)  $\ln|x^2 + 2x + 6| + C$  2)  $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{(x+1) - \sqrt{5}}{(x+1) + \sqrt{5}} \right| + C$  3)  $\frac{1}{\sqrt{5}} \operatorname{arctg} \frac{x+1}{\sqrt{5}} + C$

**Задание 17.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти интеграл  $\int \frac{dx}{(2+4x)^3}$

варианты ответов:

- 1)  $-\frac{(2+4x)^{-2}}{2} + C$  2)  $-\frac{(2+4x)^{-2}}{8} + C$  3)  $-\frac{(2+4x)^{-2}}{4} + C$  4)  $\ln|(2+4x)^3| + C$

**Задание 18.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти  $\int \cos^2 x \cdot \sin x dx$

варианты ответов:

$$1) \frac{\cos^3 x}{3} \cdot \frac{\sin^2 x}{2} + C \quad 2) \frac{\cos^3 x}{3} \cdot (-\cos x) + C \quad 3) \frac{\cos^3 x}{3} + C \quad 4) -\frac{\cos^3 x}{3} + C$$

**Задание 19.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int \frac{\operatorname{tg}^4 x \, dx}{\cos^2 x}$$

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти варианты ответов:

$$1) 4\operatorname{tg}^3 x + C \quad 2) \frac{\operatorname{tg}^5 x}{5} + C \quad 3) \ln|\cos^2 x| + C \quad 4) -\frac{\operatorname{tg}^5 x}{5} + C$$

**Задание 20.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int \frac{\ln^4 x \, dx}{x}$$

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти варианты ответов:

$$1) \ln x + C \quad 2) \frac{\ln^5 x}{5} + C \quad 3) \frac{\ln^3 x}{3} + C \quad 4) 2 \cdot \frac{1}{x} \cdot \ln x + C$$

**Задание 21.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\frac{3x^2 + 2}{2x^2 - 3}$$

Найти целую часть дроби варианты ответов:

$$1) 3 \quad 2) \frac{3}{2} \quad 3) 1 \quad 4) \frac{2}{3}$$

**Задание 22.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\frac{x^2 + 3x + 2}{x^2(x^2 + 5x + 7)}$$

Укажите верное разложение дроби варианты ответов:

$$1) \frac{x^2 + 3x + 2}{x^2(x^2 + 5x + 7)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{Cx + D}{x^2 + 2x + 5} \quad 2) \frac{x^2 + 3}{x^2(x^2 + 2x + 5)} = \frac{B}{x^2} + \frac{Cx}{x^2 + 2x + 5}$$

$$3) \frac{x^2 + 3}{x^2(x^2 + 2x + 5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x^2 + 2x + 5}$$

**Задание 22.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)}$$

Укажите верное разложение дроби варианты ответов:

$$1) \frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{2x^2 + 5} \quad 2) \frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{Cx + D}{2x^2 + 5}$$

$$3) \frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)} = \frac{A}{x^2} + \frac{Bx + C}{2x^2 + 5}$$

**Задание 23.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int \sin^6 x \, dx$$

Какой способ применяется для нахождения интеграла варианты ответов:

1) замена  $\sin x = t$  2) замена  $\cos x = t$  3) понижение степени 4) интегрирование по частям

**Задание 24.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для нахождения интеграла  $\int \frac{4 \cos x - \sin x}{\cos x + 6 \sin x} dx$  применяется:  
 варианты ответов:

- $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = z$
- 1) универсальная тригонометрическая подстановка  
 2) интегрирование по частям  
 3) подстановка  $\operatorname{tg} x = z$

**Задание 25.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти интеграл  $\int \sin^7 x \cdot \cos^3 x dx$  (имеется нечетная степень)  
 варианты ответов:

- 1)  $\frac{\sin^8 x}{8} - \frac{\sin^{10} x}{10} + C$     2)  $-\frac{\sin^8 x}{8} + \frac{\sin^{10} x}{10} + C$     3)  $\sin^8 x - \sin^4 x + C$

**Задание 26.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить  $\int_1^2 (x^3 + 1) dx$   
 варианты ответов:

- 1)  $-\frac{19}{4}$     2)  $\frac{19}{4}$     3) 0    4)  $\frac{17}{4}$

**Задание 27.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Как выглядит формула Ньютона-Лейбница?

варианты ответов:

- 1)  $\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$     2)  $S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx$     3)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$   
 4)  $\int_a^b f(x) dx \leq (b - a) \cdot \max f(x)$

**Задание 28.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить  $\int_{-3}^3 \sqrt{9 - x^2} dx$   
 варианты ответов:

- 1) 0    2)  $9\pi$     3)  $4,5\pi$     4)  $6\pi$

**Задание 29.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти площадь фигуры, ограниченной эллипсом  $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$   
 варианты ответов:

- 1) 6    2)  $6\pi$     3)  $3\pi$     4)  $2\pi$

**Задание 30.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой интеграл выражает площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2 - 4$  и прямой  $y = 2x - 4$  ?  
 варианты ответов:

- 1)  $\int_0^2 (x^2 - 2x) dx$     2)  $\int_0^2 (2x - x^2) dx$     3)  $\int_0^2 (x^2 - 2x - 4) dx$     4)  $\int_0^2 (x^2 - 2x + 4) dx$

**Задание 31.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти площадь фигуры, ограниченной эллипсом  $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$

варианты ответов:

- 1) 6    2)  $6\pi$     3)  $3\pi$     4)  $2\pi$

**Задание 32.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

По какой формуле находится длина дуги кривой  $y = y(x)$  от точки  $A(a, y(a))$  до точки  $B(b, y(b))$ ?  
варианты ответов:

- 1)  $\int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx$     2)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$     3)  $\int_a^b \sqrt{1 + y'(x)} dx$   
4)  $\int_a^b \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx$

**Задание 33.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой интеграл выражает длину дуги параболы  $y = 2x^2$  от точки  $A(1,2)$  до точки  $B(2,8)$ ?  
варианты ответов:

- 1)  $\int_1^2 2x^2 dx$     2)  $\int_1^2 \sqrt{1 + 4x^2} dx$     3)  $\int_2^8 \sqrt{1 + 4x^2} dx$     4)  $\int_1^2 \sqrt{1 + 16x^2} dx$

**Задание 34.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой интеграл выражает длину дуги параболы  $y = 2x^2$  от точки  $A(1,3)$  до точки  $B(3,9)$ ?  
варианты ответов:

- 1)  $\int_1^3 2x^2 dx$     2)  $\int_1^3 \sqrt{1 + 4x^2} dx$     3)  $\int_3^9 \sqrt{1 + 16x^2} dx$     4)  $\int_1^3 \sqrt{1 + 16x^2} dx$

**Задание 35.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

По какой формуле находится объем тела вращения?  
варианты ответов:

- 1)  $\int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx$     2)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$     3)  $\pi \int_a^b f^2(x) dx$   
4)  $\int_a^b \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx$

**Задание 36.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int_a^b \pi \cdot y^2(x) dx$$

Каков геометрический смысл интеграла ?  
варианты ответов:

- 1) первообразная функции    2) площадь криволинейной трапеции  
3) объем тела вращения    4) длина дуги кривой

**Задание 37.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

По какой формуле вычисляется объем тела вращения вокруг оси OX?  
варианты ответов:

- 1)  $\pi \int_a^b f^2(x) dx$     2)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$     3)  $\int_a^b \sqrt{1 + y'(x)} dx$   
4)  $\int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx$

**Задание 38.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int_e^{\infty} \frac{dx}{x}$$

Вычислить несобственный интеграл  
варианты ответов:

1) 0    2) расходится    3) сходится    4) 1

**Задание 39.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^5}$$

Вычислить несобственный интеграл

варианты ответов:

1) 0,25    2) расходится    3) сходится    4) -0,25

**Задание 40.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой из интегралов называется несобственным?

варианты ответов:

1)  $\int_{-\infty}^5 (x-1) dx$     2)  $\int_1^{10} \frac{dx}{x}$     3)  $\int_0^8 x^3 dx$     4)  $\oint_C x dx + y dy$

**Задание 41.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите определение частной производной по x:

варианты ответов:

1)  $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x) - z(x)}{\Delta x}$     2)  $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x) - z(x)}{\Delta x}$   
3)  $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y) - z(x, y)}{\Delta x}$     4)  $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y + \Delta y) - z(x, y)}{\Delta x}$

**Задание 42.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции  $z = 2xy + 6y^2 + 4x$  указать  $\frac{\partial z}{\partial x}$ :

варианты ответов:

1)  $2y + 4$     2)  $2y + 12y + 4$     3)  $2x + 4$     4)  $2x + 12y$

**Задание 43.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции  $z = 2xy + 6y^2 + 4x$  указать  $\frac{\partial z}{\partial y}$ :

варианты ответов:

1)  $2y + 4$     2)  $2y + 12y + 4$     3)  $2x + 4$     4)  $2x + 12y$

**Задание 44.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции  $z = e^{-xy}$  указать вторую производную по y, т.е.  $z''_{yy}$ :

варианты ответов:

1)  $xy e^{-xy}$     2)  $-x^2 e^{-xy}$     3)  $x^2 e^{-xy}$     4)  $y^2 e^{-xy}$

**Задание 45.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции  $z = e^{x-2y}$  указать вторую производную по y, т.е.  $z''_{yy}$ :

варианты ответов:

1)  $e^{x-2y}$     2)  $-2 \cdot e^{x-2y}$     3)  $-4 \cdot e^{x-2y}$     4)  $4 \cdot e^{x-2y}$

**Задание 46.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции  $z = \cos xy$  указать вторую производную по y, т.е.  $z''_{yy}$ :

варианты ответов:

1)  $-x \sin xy$     2)  $-x^2 \sin xy$     3)  $-x^2 \cos xy$     4)  $x^2 \cos xy$

**Задание 47.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Составьте уравнение касательной плоскости к поверхности  $x^2 - y + z^2 = 4$  в точке  $M(1,1,2)$ .

варианты ответов:

1)  $2x - y + 4z = 9$     2)  $x + y + z = 1$     3)  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{1}$     4)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-1}{4}$

**Задание 48.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Составьте уравнение нормали к поверхности  $x^2 - yx + z^2 = 4$  в точке  $M(1,1,2)$ .  
варианты ответов:

$$1) \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{-4} \quad 2) \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-2}{4} \quad 3) \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{4} \quad 4) \frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z+2}{4}$$

**Задание 49.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Поверхность задана уравнением  $\Phi(x, y, z) = 0$ , точка  $M(x_0, y_0, z_0)$  лежит на этой поверхности. Что задает уравнение

$$\Phi'_x(M) \cdot (x - x_0) + \Phi'_y(M) \cdot (y - y_0) + \Phi'_z(M) \cdot (z - z_0) = 0,$$

варианты ответов:

- 1) градиент
- 2) прямую, проходящую через точку  $M$ , параллельную поверхности
- 3) прямую, проходящую через точку  $M$ , перпендикулярную к поверхности
- 4) касательную плоскость к поверхности в точке  $M$

**Задание 50.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Задано скалярное поле  $u(x, y, z)$ , точка  $M(x_0, y_0, z_0)$  и направление  $\vec{a}(l, m, n)$ .

$$\frac{\partial u(M)}{\partial x} \leq 0$$

Пусть  $\vec{a}$ . Тогда в данном направлении в точке  $M$  поле

варианты ответов:

- 1) убывает
- 2) возрастает
- 3) постоянно
- 4) не убывает
- 5) не возрастает

**Задание 51.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить производную поля  $u = x + 2y^2 - 3z$  в точке  $M(1,2,0)$  в направлении

$$\vec{a} \left( \frac{1}{\sqrt{21}}, \frac{2}{\sqrt{21}}, -\frac{4}{\sqrt{21}} \right)$$

единичного вектора

варианты ответов:

- 1)  $\frac{9}{\sqrt{21}}$
- 2) производная в данном направлении не существует
- 3)  $\frac{29}{\sqrt{21}}$
- 4)  $\frac{16}{\sqrt{21}}$

**Задание 52.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Что указывает вектор градиента  $gradu = (u'_x, u'_y, u'_z)$ ?

варианты ответов:

- 1) направление, вдоль которого поле постоянно
- 2) линии уровня
- 3) направление наибольшего изменения поля
- 4) скалярное поле

**Задание 53.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Если для всех точек  $(x, y)$  из некоторой окрестности точки  $(x_0, y_0)$  верно  $z(x, y) > z(x_0, y_0)$ , то точка  $(x_0, y_0)$

варианты ответов:

- 1) является точкой минимума
- 2) является точкой максимума
- 3) является минимумом функции  $z(x, y)$
- 4) является необходимым условием экстремума

**Задание 54.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Дана функция  $z = z(x, y)$ . Условие  $\Delta = z''_{xx} \cdot z''_{yy} - (z''_{xy})^2 > 0$  является

варианты ответов:

- 1) достаточным для существования экстремума
- 2) необходимым для существования экстремума

- 3) необходимым и достаточным для существования экстремума  
 4) такая система всегда не имеет решений

**Задание 55.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Дана функция  $z = z(x, y)$ . Условие  $\begin{cases} z'_x = 0 \\ z'_y = 0 \end{cases}$  является  
 варианты ответов:

- 1) необходимым и достаточным для существования экстремума  
 2) необходимым для существования экстремума  
 3) достаточным для существования экстремума  
 4) такая система всегда не имеет решений

**Задание 56.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из данных дифференциальных уравнений являются дифференциальными уравнениями с разделяющимися переменными?

варианты ответов:

- 1)  $y' = \frac{e^x}{x(y+2)}$  2)  $y' = \frac{x+y}{xy}$  3)  $x(x+1)dx + y^2xdy = 0$  4)  $(x-y^2)dy + xdx = 0$

**Задание 57.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из данных дифференциальных уравнений являются дифференциальными уравнениями с разделяющимися переменными?

варианты ответов:

- 1)  $y' + 2xy = \frac{e^x}{x+2}$  2)  $(x-3x^2) \ln ydy + y^2xdx = 0$  3)  $(x+x^2)dx + ydy = 0$  4)  $y' = \frac{x^2+x}{xy}$

**Задание 58.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' + 2xy = 0$

варианты ответов:

- 1)  $y = Ce^{-x^2}$  2)  $y = C - e^{x^2}$  3)  $y = Ce^{x^2}$  4)  $y = \frac{1}{x^2 + C}$

**Задание 59.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из следующих дифференциальных уравнений первого порядка являются однородными? варианты ответов:

- 1)  $x^2(x+3y)dx - y^2dy = 0$  2)  $y' = \frac{x^2+y^2}{x^2-yx}$  3)  $y' = \frac{x}{4y} \cdot \cos \frac{y}{2x}$  4)  $y' = \frac{x+y+5}{x-y}$

**Задание 60.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Однородное дифференциальное уравнение вида  $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$  решается с помощью подстановки  
 варианты ответов:

- 1)  $y = u(x) \cdot v(x)$  2)  $y = \frac{u(x)}{v(x)}$  3)  $\frac{y}{x} = t(x)$  4)  $y' = z(x)$

**Задание 61.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из следующих уравнений первого порядка являются линейными?  
 варианты ответов:

- 1)  $y' + xy = y^2$  2)  $z' + \frac{z}{x} - 2 = 0$  3)  $y' = y \cos x + 3x$  4)  $u' + xu = \frac{1}{u}$

**Задание 62.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой способ решения следует выбрать для уравнения  $y' + \frac{y}{x} = x^2$

варианты ответов:

1) разделить переменные 2) подстановка  $y = uv$  3) подстановка  $\frac{y}{x} = t(x)$

**Задание 63.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой вид имеет общее решение уравнения вида  $y''' = f(x)$

варианты ответов: 1)  $y = \varphi(x)$  2)  $y = \varphi(x, C_1, C_2)$  3)  $y = \varphi(x, C_1, C_2, C_3)$  4)  $y = \varphi(x, C_1, C_2)$

**Задание 64.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой способ надо выбрать для решения уравнения  $y'' = y$ ?

варианты ответов:

1) два раза проинтегрировать 2) сделать замену  $y' = z(x)$

3) сделать замену  $y' = p(y)$  4) разделить переменные

**Задание 65.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти общее решение линейного однородного диф. уравнения  $y'' + 3y' - 18y = 0$

варианты ответов:

1)  $y = C_1 e^{6x} + C_2 e^{-3x}$  2)  $y = C_1 e^{-6x} + C_2 e^{3x}$  3)  $y = C_1 e^{-6x} + C_2 x e^{3x}$  4)  $y = C_1 x e^{-6x} + C_2 x e^{3x}$

**Задание 66.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Если корни характеристического уравнения  $k = 1$  кратности  $r = 1$  и  $k = 0$  кратности  $r = 2$ , то соответствующее линейное однородное уравнение имеет вид

варианты ответов:

1)  $y''' - y'' = 0$  2)  $y^3 - y^2 = 0$  3)  $y''' - y'' + y' = 0$  4)  $y''' - y'' - y' = 0$

**Задание 67.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти общее решение линейного однородного диф. уравнения  $y'' - 4y' + 20y = 0$

варианты ответов:

1)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{4x}$  2) решение не существует

3)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-4x}$  4)  $y = C_1 e^{2x} \cos 4x + C_2 e^{2x} \sin 4x$

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Экономика от «12» октября 2015г. № 1327 и

для набора 2015 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «3» июля 2018 г. № 413.

**Программу составил:**

О.И. Медведева, кандидат технических наук, доцент \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ

от «21» ноября 2018 г., протокол № 3

И.о. заведующего кафедрой МиФ \_\_\_\_\_ О.И. Медведева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ М.И. Черутова

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф.Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией Естественного факультета

от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ М.А. Варданян

СОГЛАСОВАНО:

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Г.П.Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_