

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

« \_\_\_\_\_ » декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

**Б1.Б.05**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**27.03.04 Управление в технических системах**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Управление и информатика в технических системах**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
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>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	7
4.3 Лабораторные работы.....	11
4.4 Практические занятия.....	11
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	15
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>19</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>20</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>21</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий.....	22
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы	35
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>35</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>35</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>37</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>50</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>51</b>
<b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>	<b>52</b>
<b>Фонд тестовых заданий</b>	<b>59</b>

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

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектно - конструкторской и научно-исследовательской 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 математики 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 лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, 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 1	Содержание компетенций 2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине 3
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности математических текстов, отличия от текстов гуманитарных;</li> <li>– приемы самостоятельного изучения математических текстов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно изучать математическую информацию;</li> <li>– самостоятельно выбирать методы и приемы решения различных математических задач;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами анализа математической ситуации;</li> <li>– навыками решения задач из разных областей математики.</li> </ul>
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные разделы математики и их методологию;</li> <li>– фундаментальные положения основных разделов математики;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– переводить прикладные задачи в математические модели;</li> <li>– выбирать методы исследования математических моделей;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <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 Математика Б1.Б.05 относится к базовой части.

Дисциплина Математика базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных образовательных программ: алгебра и геометрия. Математика представляет основу для изучения дисциплин: Электротехника и электроника, Теория автоматического управления, Моделирование систем управления, Математические модели и методы, Математическая статистика, Математическая логика.

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	Трудоёмкость дисциплины в часах					Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Очная</b>	1, 2	1, 2, 3	648	260	104	156	217	11,22,33	Экзамен
<b>Заочная</b>	1,2	1,2,3,4	648	46	16	30	584	11,22	Экзамен
<b>Заочная набор 2014 г.</b>	1-2	1,2,3,4	648	46	16	30	584	11,22	Экзамен
<b>Заочная (ускоренное обучение)</b>	1	1,2	648	20	10	10	367	1	Экзамен
<b>Очно-заочная</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Вид учебных занятий	Трудоёмкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час		
			1	2	3
1	2	3	4	5	6
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	<b>260</b>	100	85	90	85
Лекции (Лк)	104	40	34	36	34
Практические занятия (ПЗ)	156	60	51	54	51
Контрольная работа*	+		+	+	+
Групповые (индивидуальные) консультации*	+		+	+	+
<b>II. Самостоятельная работа</b>	<b>217</b>		<b>194</b>	<b>18</b>	<b>5</b>

<b>обучающихся (СР)</b>					
Подготовка к практическим занятиям	60		80	6	2
Подготовка к экзамену в течение семестра	44		80	6	2
Подготовка к зачету			-	-	-
Выполнение контрольной работы	75		34	6	1
<b>III. Промежуточная аттестация</b>					
экзамен	<b>171</b>		<b>81</b>	<b>36</b>	<b>54</b>
			Экзамен	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины час.	<b>648</b>		<b>360</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
зач. ед.	<b>18</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- для очной формы обучения:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоём- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельн ая работа обучающихся*
			лекции	практи- ческие занятия	
1	2	3	4	5	6
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	50	14	16	20
2	Введение в математический анализ	38	6	12	20
3.	Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	67	14	23	30
4	Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных	60	12	18	30
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения математической физики	60	12	18	30
6	Числовые и функциональные ряды	60	12	18	30
7	Элементы теории функций комплексной переменной	52	12	20	20
8	Элементы теории вероятностей и математической статистики	77	18	29	30
9	Элементы дискретной математики	13	4	2	7
	<b>ИТОГО</b>	<b>477</b>	<b>104</b>	<b>156</b>	<b>217</b>

- для заочной формы обучения:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоём- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельн ая работа обучающихся*
			лекции	практи- ческие занятия	
1	2	3	4	5	6
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	63	1	2	60
2	Введение в математический анализ	64	2	2	60
3.	Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	75	2	3	70
4	Дифференциальное и				

	интегральное исчисление функции нескольких переменных	75	2	3	70
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения математической физики	66	2	4	60
6	Числовые и функциональные ряды	66	2	4	60
7	Элементы теории функций комплексной переменной	66	2	4	60
8	Элементы теории вероятностей и математической статистики	86	2	4	80
9	Элементы дискретной математики	69	1	4	64
	<b>ИТОГО</b>	<b>630</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>584</b>

- для заочной формы обучения (ускоренное обучение):

№ раздела	Наименование раздела 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	5	6
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	63	2	1	60
2	Введение в математический анализ	62	1	1	60
3.	Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	77	1	1	75
4	Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных	76	1	1	74
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения математической физики	73	1	2	70
6	Числовые и функциональные ряды	72	1	1	70
7	Элементы теории функций комплексной переменной	72	1	1	70
8	Элементы теории вероятностей и математической статистики	72	1	1	70
9	Элементы дискретной математики	72	1	1	70
	<b>ИТОГО</b>	<b>639</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>619</b>

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

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии</b>		
1.1.	Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	Понятие числовой матрицы. Прямоугольная, квадратная, диагональная, единичная матрицы, матрица-строка, матрица–столбец, нулевая матрица. Сравнение, транспонирование матриц. Сложение (вычитание) матриц, умножение матрицы на число. Произведение матриц. Элементарные преобразования матриц. Понятие линейной комбинации строк (столбцов) матрицы. Линейно зависимые и линейно независимые строки (столбцы) матриц.	-
1.2.	Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	Понятие определителя, минора и алгебраического дополнения. Свойства определителей. Единичные, диагональные, треугольные определители. Методы вычисления определителей (метод понижения порядка, приведение к треугольному виду).	Лекция-презентация (2 час)
1.3.	Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Совместная (несовместная), определенная (неопределенная) СЛАУ. Формулы Крамера. Метод Гаусса для решения систем $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Однородные СЛАУ.	Лекция-презентация (2 час)-
1.4.	Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	Понятие системы координат: одно, два, три измерения. Точка в системе координат. Расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении. Скалярные и векторные величины. Определение длины (модуля) вектора, определение нулевого вектора, коллинеарные, компланарные, противоположные и равные векторы. Линейные операции над векторами (сложение векторов, умножение вектора на число, вычитание векторов). Единичный вектор. Проекция вектора на ось и составляющая вектора по оси. Линейные операции над векторами в координатной форме. Модуль вектора. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.	Лекция-презентация (2 час)
1.5.	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Скалярное произведение в координатной форме. Условие перпендикулярности векторов. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Векторное произведение в координатной форме. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного	Лекция-презентация (2 час)



		произведения. Смешанное произведение векторов в координатной форме. Геометрический смысл	
1.6.	Прямая линия на плоскости, Расстояние от точки до прямой.	Прямая на плоскости, виды уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	-
1.7.	Кривые 2-го порядка, их канонические уравнения	Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения и построение.	-
1.8	Плоскость в пространстве. Прямая линия в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	Плоскость в пространстве. Основные уравнения плоскости. Прямая линия в пространстве. Виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	-
<b>2.</b>	<b>Введение в математический анализ</b>		
2.1.	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 $\infty/\infty$ , $\infty-\infty$ .	-
2.2.	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.	Лекция-презентация (2 час)
2.3.	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>3.</b>	<b>Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной</b>		
3.1.	Производная функции, геометрический и механический смысл производной.	Производная функции: определение, геометрический и механический смысл, правила дифференцирования, таблица основных производных. Производные высших порядков, производная сложной, неявной функции.	-
3.2.	Дифференциал функции. Основные теоремы дифференциального исчисления	Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя.	Лекция-презентация (2 час)
3.3.	Необходимые и достаточные условия	Убывание и возрастание функции на интервале, экстремум функции,	-

	монотонности и экстремума функции	наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Задачи на экстремум.	
3.4.	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба кривой, асимптоты графика функции, общая схема исследования функции.	Лекция-презентация (2 час)
3.5	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	Первообразная и неопределенный интеграл: определение, свойства, таблица основных интегралов. Методы интегрирования	-
3.6	Основные классы интегрируемых функций	Основные классы интегрируемых функций: рациональные дроби, некоторые иррациональные и тригонометрические выражения.	-
3.7	Определенный интеграл	Методы вычисления определенного интеграла, геометрические и механические приложения определенного интеграла.	-
<b>4.</b>	<b>Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных</b>		
4.1.	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных (ФНП), основные понятия, геометрический смысл функции двух переменных	-
4.2.	Частные производные, их геометрический смысл. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум.	Частные производные, их геометрический смысл. Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области	Лекция-презентация (2 час)
4.3.	Двойной интеграл: определение, свойства и приложения.	Двойной интеграл: определение и свойства. Задачи, приводящие к понятию кратного интеграла. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных и полярных координатах.	-
4.4.	Тройной интеграл: определение, свойства и приложения.	Понятие тройного интеграла, его свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных, цилиндрических и сферических координатах.	Лекция-презентация (2 час)
4.5.	Криволинейные интегралы.	Криволинейные интегралы по координатам и по кривой: определение, свойства, вычисление, приложения.	Лекция-презентация (2 час)
<b>5.</b>	<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ) и уравнения математической физики (УМФ)</b>		
5.1	Дифференциальные уравнения, дифференциальные с разделяющимися переменными.	Дифференциальные уравнения (ДУ), основные определения, геометрическая интерпретация. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Задачи, приводящие к ДУ.	-
5.2.	Интегрируемые дифференциальные уравнения 1-го порядка..	Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. ДУ Бернулли, уравнение в полных дифференциалах.	Лекция-презентация (2 час)

5.3.	Общая теория линейных однородных дифференциальных уравнений с.	Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) высших порядков. Общая теория. ЛОДУ с постоянными коэффициентами.	-
5.4	Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ) высших порядков. ЛНДУ с постоянными коэффициентами.	Лекция-презентация (2 час)
5.5.	Уравнения математической физики. Метод Фурье	Дифференциальные уравнения математической физики, основные понятия. Классификация уравнений. Метод Фурье.	Лекция-презентация (2 час)
<b>6.</b>	<b>Числовые и функциональные ряды</b>		
<b>6.1.</b>	Числовые знакоположительные ряды.	Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признакходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.	-
<b>6.2.</b>	Числовые знакопеременные ряды	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	Лекция-презентация (2 час)
<b>6.3.</b>	Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля.	Функциональные ряды. Область сходимости. Свойства функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Теоремы о равномерной сходимости ряда, непрерывности суммы, почленном интегрировании и дифференцировании степенных рядов.	-
<b>6.4.</b>	Ряды Тейлора и Маклорена	Разложение функций в степенной ряд. Необходимые и достаточные условия разложимости функции в ряд Тейлора. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	Лекция-презентация (2 час)
<b>6.5.</b>	Ряды Фурье	Тригонометрические ряды. Разложение функции в ряд Фурье. Интеграл Фурье.	-
<b>7.</b>	<b>Элементы теории функций комплексной переменной (ТФКП)</b>		
<b>7.1.</b>	Комплексные числа, действия над ними	Комплексные числа, их изображение на плоскости. Действия над комплексными числами. Различные формы записи комплексного числа.	-
<b>7.2.</b>	Функция комплексного переменного. Основные элементарные функции и их свойства	Функция комплексного переменного. Предел, непрерывность, дифференцируемость, аналитичность. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Основные элементарные функции и их свойства.	Лекция-презентация (2 час)
<b>7.3.</b>	Интегрирование функции комплексного переменного	Интегрирование функции комплексного переменного. Теоремы Коши. Формула Ньютона-Лейбница. Интегральная формула Коши.	-
<b>7.4.</b>	Вычеты, их вычисление. Основная теорема о вычетах. Применение	Вычеты, их вычисление. Основная теорема о вычетах. Применение вычетов к вычислению интегралов.	Лекция-презентация (2 час)

	вычетов		
7.5.	Преобразование Лапласа, его свойства. Теорема о свертке.	Преобразование Лапласа, его основные свойства. Теорема о свертке. Восстановление оригинала по его изображению.	Лекция-презентация (2 час)
7.6.	Приложения операционного исчисления	Приложения операционного исчисления. Решение дифференциальных уравнений.	-
8	<b>Элементы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов</b>		
8.1.	Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	Теория вероятностей: предмет, задачи, историческая справка. Случайные события, их виды, алгебра событий. Классическое определение вероятности события.	-
8.2.	Алгебра событий.. Формула полной вероятности и формулы Байеса.	Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Независимые повторные испытания.	-
8.3.	Случайные величины.	Случайные величины: случайная величина дискретного типа, ее законы распределения и числовые характеристики.	-
8.4.	Функция распределения и функция плотности распределения, определения и свойства.	Функция распределения и функция плотности распределения, определения и свойства. Случайная величина непрерывного типа: ее законы распределения и числовые характеристики.	Лекция-презентация (2 час)
8.5.	Зависимые и независимые случайные величины. Корреляция	Совместное распределение нескольких случайных величин: функция и плотность распределения, их свойства. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляция случайных величин.	Лекция-презентация (2 час)
8.6.	Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.	Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Способы отбора. Полигон и гистограмма.	-
8.7.	Статистические оценки параметров распределения: точечные и интервальные. Свойства точечных и интервальных оценок. Способы их построения.	Статистические оценки параметров распределения: точечные и интервальные. Свойства точечных и интервальных оценок. Способы их построения.	-
8.8.	Проверка статистических гипотез. Понятие о критериях согласия,	Проверка статистических гипотез. Понятие о критериях согласия, критерий Пирсона.	-

	критерий Пирсона.		
<b>9.</b>	<b>Элементы дискретной математики</b>		
<b>9.1.</b>	Булева алгебра.	Булевы функции, способы их задания, классы булевых функций	-
<b>9.2.</b>	Теория графов	Графы, их типы, изоморфизм, сети.	-

**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 инновационн ой форме</i>
1.	<b>1.</b>	Матрицы, действия над матрицами.	2	-
2.		Определители квадратных матриц.	2	
3.		Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом, по формулам Крамера и методом Гаусса.	2	Работа в малых группах
4.		Векторы, линейные операции над векторами. Координаты вектора, аналитическое выражение длины и направление вектора.	2	Работа в малых группах
5.		Нелинейные операции над векторами (скалярное, векторное и смешанное произведение векторов).	2	Анализ ситуаций
6.		Прямая на плоскости (различные уравнения прямой на плоскости). Различные расположения двух прямых на плоскости.	2	Анализ ситуаций
7.		Кривые 2-го порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола), их канонические уравнения и построение.	2	Тренинг
8.		Плоскость и прямая в пространстве	2	-
9.	<b>2.</b>	Функция одной переменной, ее предел, раскрытие неопределенностей.	4	-
10.		Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. 1-й и 2-й замечательные пределы.	4	Обсуждение ситуаций, тренинг
11.		Односторонние пределы, непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.	4	-
12.	<b>3.</b>	Таблица основных производных, правила дифференцирования.	2	Тренинг
13.		Производная сложной функции. Производные высших порядков.	2	Тренинг
14.		Правило Лопиталья.	2	-
15.		Интервалы монотонности, экстремум функции одной переменной.	2	Анализ ситуаций
16.		Выпуклость, вогнутость функции, точки перегиба, асимптоты графика функции.	3	-
17.		Исследование функции и построение ее графика.	2	-
18.		Интегрирование по частям и подстановкой в неопределенном интеграле.	2	-

19.		Интегрирование рациональных дробей.	2	-
20.		Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	2	-
21.		Определенный интеграл, его свойства, формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и подстановкой в определенном интеграле.	2	Анализ ситуаций
22.		Математические и физические приложения определенного интеграла.	2	Работа в малых группах
23.	4.	Область определения и геометрическое изображение функции нескольких переменных	2	Работа в малых группах
24.		Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.	4	-
25.		Условный и безусловный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Метод множителей Лагранжа.	4	-
26.		Вычисление двойного интеграла в прямоугольных и полярных системах координат.	2	Анализ ситуаций
27.		Вычисление тройного интеграла в прямоугольных, цилиндрических и сферических координатах.	4	-
28.		Вычисление криволинейных интегралов I и II рода	2	Анализ ситуаций
29.		Проверка условий существования и единственности решения задачи Коши. Поиск особых точек.	2	Тренинг
30.		Интегрируемые типы дифференциальных уравнений первого порядка.	4	Работа в малых группах
31.	5.	Решение дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение степени.	2	Работа в малых группах
32.		Решение однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.	2	-
33.		Метод подбора частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами по виду правой части. Метод вариации произвольных постоянных	4	-
34.		Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	Работа в малых группах
35.		Уравнения математической физики, их виды и способы решения.	2	Работа в малых группах
36.		Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки	4	Работа в малых

		сходимости рядов в положительных членами: теоремы сравнения, признак Даламбера, Коши, интегральный признак.		группах
37	6.	Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница.	2	-
38		Область сходимости функционального ряда и способы ее отыскания.	2	-
39		Степенные ряды. Интервал, радиус и область сходимости степенного ряда.	2	-
40		Разложение функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.	4	-
41		Разложение функции в ряд Фурье.	4	Тренинг
42	7.	Комплексные числа, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа, действия над комплексными числами.	2	Работа в малых группах
43		Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность, аналитичность.	2	-
44		Интегрирование функции комплексного переменного. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Формула Ньютона-Лейбница.	4	-
45		Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление интегралов.	2	Работа в малых группах
46		Преобразование Лапласа. Нахождение изображений и способы восстановления оригинала по изображению	4	-
47		Применение операционного исчисления при решении дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	4	-
48		Применение операционного исчисления для исследования динамических свойств систем автоматического регулирования .	2	-
49	8.	Классическое определение вероятности случайных событий.	2	-
50		Основные теоремы теории вероятностей.	2	
51		Формулы полной вероятности и Байеса.	2	Работа в малых группах
52		Независимые повторные испытания.	2	Работа в малых группах
53		Дискретная случайная величина, ее законы распределения.	2	-
54		Непрерывная случайная величина, ее законы распределения.	2	-
55		Числовые характеристики случайных величин, их свойства и вычисление.	3	-
56		Случайный процесс, его характеристики. Потоки событий, их виды.	4	-
57		Первичная обработка выборки. Эмпирическая функция распределения и эмпирическая функция плотности распределения.	2	-
58		Оценка параметров генеральной	2	-

		совокупности.		
59		Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.	2	Работа в малых группах
60		Статистическая проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.	2	-
61		Выборочный коэффициент корреляции и выборочное уравнение прямой.	2	-
62	9	Булева алгебра. Булевы функции. Графы, их типы. Изоморфизм.	2	-
<b>ИТОГО</b>			<b>156</b>	<b>60</b>

#### 4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа.

В соответствии с учебным планом в каждом семестре предусмотрено две контрольных работы. Все контрольные работы выполняются как индивидуальные домашние задания.

##### *1 семестр. Контрольная работа 1 «Элементы линейной и векторной алгебры»*

*Цель:* 1. Научиться работать с матрицами определителями, системами линейных уравнений.

2. Научиться решать задачи практической направленности с помощью объектов векторной алгебры.

*Содержание:* 6 заданий

1. Произвести действия над матрицами. Найти  $A^2$ ;  $AB$ .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 7 & 4 & -1 \\ 3 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 3 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Решить системы линейных уравнений:

$$a. \begin{cases} 5x_1 - 3x_2 - x_3 = -1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases} \quad b. \begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_4 = 3 \\ 2x_1 + x_3 - 2x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 2 \end{cases} \quad c. \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

3. Даны точки  $A(1, N, -5)$ ,  $B(10-N, 3, 2)$  и  $C(0, 6, N-17)$ . Найти:

- длину медианы  $CK$  треугольника  $ABC$
- точку  $P$ , отделяющую треть отрезка  $AC$ , считая от  $C$
- координаты вектора  $2\overline{AB} - 5\overline{BC} + 3\overline{AC}$ , его длину (и построить его на бумаге в клетку)
- периметр треугольника  $ABC$

4. Даны точки  $A(2; N; 0)$ ,  $B(N-2; 4; 1)$ ,  $C(3; -2; N-15)$ .

- найти  $(\overline{AB} + 3\overline{BC}, 2\overline{AB} - \overline{BC})$
- выяснить, при каком значении  $q$  векторы  $\overline{AB} + q\overline{AC}$  и  $q\overline{AC} - 2\overline{AB}$  перпендикулярны
- найти работу силы  $\vec{f} = \{-5, 2, -1\}$  по перемещению точки вдоль вектора  $2\overline{AB} - \overline{BC}$
- найти площадь треугольника  $ABC$

5. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $5\vec{a} - N\vec{b}$  и  $\vec{a} + \vec{b}$ , если:

- $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 4$ ,  $\vec{a} \perp \vec{b}$
- $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ ,

6. Дана пирамида с вершинами  $A_1(7; N; 4)$ ,  $A_2(7; -1; N-2)$ ,  $A_3(3; N+3; 1)$ ,  $A_4(-4; 2; 1)$ . Найти:

- угол между ребрами  $A_1A_2$ ,  $A_1A_4$ ;
- объем пирамиды;
- длину высоты, опущенной на грань  $A_1A_2A_3$ .

##### *1 семестр. Контрольная работа 2 «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  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{2tgx - \sin x}$

2. Найти производную:

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

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

c.  $y = \sqrt{tg4} + \frac{\sin^2 21x}{21 \cos 42x}$

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

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

### 2 семестр. Контрольная работа 3 «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 4 «Интеграл. Дифференциальные уравнения»

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.  $\int ctg^2 3x \frac{dx}{\sin^2 3x}$     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  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x} - 1}$ .

3. Решить дифференциальные уравнения

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

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

### **3 семестр. Контрольная работа 5 «Вероятность случайного события»**

*Цель:* 1. Научиться выбирать методы решения задач по теории вероятностей

2. Научиться строить алгебры событий, аргументировать и анализировать решение

*Содержание:* 7 заданий

1. В урне 5 шаров белого цвета, 3 - синего, 6 желтого.

а) из урны достают один шар. Какова вероятность того, что он белый?

б) из урны достают два шара. Какова вероятность того, что они желтые?

в) из урны достают три шара. Какова вероятность того, что все они разного цвета?

г) из урны достают четыре шара. Какова вероятность того, что все они одного цвета?

2. Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность остановки в течение смены у первого станка равна 0,4, у второго станка -- 0,45, у третьего -- 0,3, у четвертого -- 0,34. Найти вероятность бесперебойной работы в течение смены: а) всех четырех станков; б) трех станков; в) только одного станка; г) хотя бы одного станка.

3. У ребенка имеется 10 карточек с буквами А, И, О, Я, Б, В, Р, С, К, П. Ребенок, не умеющий читать, выкладывает в ряд по четыре буквы. Найти вероятность того, что он случайно выложит слово «БОРЯ».

4. У Пети три марки из Германии, а две марки из США. А у Саши пять марок из Германии и три из США. Петя утащил одну марку у Саши и положил себе в клэссер. А потом начал хвастаться подруге и наугад вытащил одну марку. Какова вероятность того, что это марка из США?

5. На сборку поступают детали с трех автоматов: 25% - с первого автомата, 45 % - со второго, 30% - с третьего автомата. Первый автомат допускает 0,1% брака, второй -- 0,2%, третий -- 0,3%. Найти вероятность того, что нестандартная деталь, поступившая на сборку, сделана вторым автоматом.

6. Три стрелка произвели по одному выстрелу по мишени. Вероятность поражения мишени каждым стрелком равна 0.8. Найти вероятность того, что: а) три стрелка поразят мишень; б) два стрелка поразят мишень; в) только один стрелок поразит мишень; г) хотя бы один стрелок поразит мишень.

7. Десять стрелков сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность промаха каждым - 0,2. Найти вероятность того, что хотя бы трое попали.

### **3 семестр. Контрольная работа 6 «Математическая статистика»**

**Цель:** 1. Научиться обрабатывать выборочные данные.

2. Познакомиться с возможностями пакета Excel по обработке данных.

**Содержание:**

Дана двумерная выборка объема  $n=150$ .

Для заданного массива чисел провести следующую статистическую обработку:

**Для каждой переменной** (для 11 интервалов):

1. определить размах выборки (записать формулу и результаты вычислений);
2. длину интервала (записать формулу и результаты вычислений);
3. левую и правую границы интервального ряда (записать формулу и результаты вычислений);
4. построить интервальный ряд;
5. найти частоты;
6. построить гистограмму;
7. вычислить точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия, исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс (записать **все** формулы и результаты вычислений);
8. построить доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности при надежности 0,9 и 0,95, сравнить их длины и установить связь с величиной надежности;
9. проверить правило трех сигм;
10. по гистограмме, асимметрии, эксцессу, правилу трех сигм выдвинуть гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности;
11. проверить выдвинутую гипотезу по критерию хи-квадрат (Пирсона) с уровнем значимости 0,05.

Выдача задания, прием и защита контрольных работ проводится в соответствии с календарным учебным графиком

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки контрольной работы</b>
Зачтено	Все контрольные работы выполняются как индивидуальные домашние задания. Если задание выполнено неверно, студент должен исправить свои ошибки и снова сдать на проверку. «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.

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

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		$\Sigma$ <i>комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК-1</i>	<i>ОПК-2</i>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>1.</b> Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	<b>50</b>	+	+	<b>2</b>	<b>25</b>	Лк, ПЗ, СР	Кр-1, экзамен
<b>2.</b> Введение в математический анализ	<b>38</b>	+	+	<b>2</b>	<b>19</b>	Лк, ПЗ, СР	Кр-2, экзамен
<b>3.</b> Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	<b>67</b>	+	+	<b>2</b>	<b>33,5</b>	Лк, ПЗ, СР	Кр-2, экзамен
<b>4.</b> Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных	<b>60</b>	+	+	<b>2</b>	<b>30</b>	Лк, ПЗ, СР	Кр-3, экзамен
<b>5.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения математической физики	<b>60</b>	+	+	<b>2</b>	<b>30</b>	Лк, ПЗ, СР	Кр -4, экзамен
<b>6.</b> Числовые и функциональные ряды	<b>60</b>	+	+	<b>2</b>	<b>30</b>	Лк, ПЗ, СР	экзамен
<b>7.</b> Элементы теории функций комплексной переменной	<b>52</b>	+	+	<b>2</b>	<b>26</b>	Лк, ПЗ, СР	экзамен
<b>8.</b> Элементы теории вероятностей и математической статистики	<b>77</b>	+	+	<b>2</b>	<b>38,5</b>	Лк, ПЗ, СР	Кр-5, КР-6, экзамен
<b>9.</b> Элементы дискретной математики	<b>13</b>	+	+	<b>2</b>	<b>6,5</b>	Лк, ПЗ, СР	экзамен
<i>всего часов</i>	<b>477</b>	<b>238,5</b>	<b>238,5</b>	<b>2</b>	<b>238,5</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. Лищук – 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. Лищук – 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. Лищук – 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

№	Наименование издания (автор, заглавие, выходные данные)	Вид занятия (Лк, ПЗ, кр)	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
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.	Лк, ПЗ, кр	43	1
2.	Балдин, К.В. Математика : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - Москва :Юнити-Дана, 2015. - 543 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00980-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114423">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114423</a>	Лк, ПЗ, кр	1 ЭУ	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.	Лк, ПЗ, кр	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.	Лк, ПЗ, кр	296	1
5.	Зайцев, И. А. Высшая математика: учебник для вузов / И. А. Зайцев. - 4-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2005. - 398 с.	Лк, ПЗ, кр	10	0,5
6.	Краткий курс высшей математики : учебник / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 512 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02103-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450751">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450751</a>	Лк, ПЗ, кр	1 ЭУ	1
7	Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. : ил., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-X ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114717">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114717</a>	Лк, ПЗ, кр	1 ЭУ	1

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

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ 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.

Практическое занятие 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.

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

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

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

### **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**

Матрицы, действия над матрицами. Определители квадратных матриц. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом, по формулам Крамера и методом Гаусса. Векторы, линейные операции над векторами. Координаты вектора, Аналитическое выражение длины и направление вектора. Нелинейные операции над векторами (скалярное, векторное и смешанное произведение векторов). Прямая на плоскости (различные уравнения прямой на плоскости). Различные расположения двух прямых на плоскости. Кривые 2-го порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола), их канонические уравнения и построение. Плоскость и прямая в пространстве.

**Цель:** 1) научиться выполнять действия над матрицами, вычислять определители, решать системы линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса. 2) Научиться выполнять действия над векторами, находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. 3) Научиться решать задачи на прямую на плоскости, прямую и плоскость в пространстве, строить кривые второго порядка

**Задание 1** Выполнить действия над матрицами

$$1) A+5E \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}; 2) 5A-3B+2C \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 \\ -3 & 2 & 7 \\ 4 & 0 & -1 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} -5 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 5 \\ 6 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

**Задание 2** Вычислить определители второго порядка

$$1) \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{vmatrix}; 3) \begin{vmatrix} \operatorname{tg} \beta & 1 \\ -1 & \operatorname{tg} \beta \end{vmatrix}; 4) \begin{vmatrix} x & x-1 \\ x^2+x+1 & x^2 \end{vmatrix}$$

**Задание 3** Вычислить определители третьего порядка

$$1) \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 \\ -2 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & -3 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}; 3) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}; 4) \begin{vmatrix} 0 & x & 0 \\ x & 1 & x \\ 0 & x & 0 \end{vmatrix};$$

**Задание 4** Решить систему линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса

$$1) \begin{cases} -2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 14 \\ -x_1 - x_2 + 5x_3 = -18 \end{cases}; 2) \begin{cases} 2y + z + 3x = 1 \\ 6x + 4z + 5y = -2 \\ 7z + 8y + 9x = 3 \end{cases}; 3) \begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ 3x - 2y - 3z = -5 \\ 3x - 4y + 5z = 10 \end{cases}$$

**Задание 5** Решить следующие задачи, используя правила действий над векторами, формулы скалярного, векторного, смешанного произведения векторов.

- Даны вершины треугольника  $A(-1,2,4), B(-4,2,0), C(3,-2,1)$ . Определить его внутренний угол при вершине В.
- Даны векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}, \vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - 5\vec{k}, \vec{c} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 12\vec{k}$ . Вычислить  $np_{\vec{c}}(\vec{a} + \vec{b})$ .
- Упростить выражение  $(2\vec{i} - \vec{j}) \cdot \vec{j} + (\vec{j} - 2\vec{k}) \cdot \vec{k} + (\vec{i} - 2\vec{k})^2$ .
- Раскрыть скобки и упростить выражения: а)  $2\vec{i}(\vec{j} \times \vec{k}) + 3\vec{j}(\vec{i} \times \vec{k}) + 4\vec{k}(\vec{i} \times \vec{j})$ ; б)  $(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}) \times \vec{c} + (\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}) \times \vec{b} + (\vec{b} - \vec{c}) \times \vec{a}$ ;
- Сила  $\vec{f} = \{2, -4, 5\}$  приложена к точке  $M(4, -2, 3)$ . Определить момент этой силы относительно точки  $A(3, 2, -1)$ .
- Даны точки  $A(1, 2, 0), B(3, 0, -3), C(1, 3, -1)$ . Вычислить площадь треугольника  $ABC$ .
- Определить, какой является тройка  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ : а)  $\vec{a} = \vec{k}, \vec{b} = \vec{i}, \vec{c} = \vec{j}$ ; б)  $\vec{a} = \vec{i}, \vec{b} = \vec{k}, \vec{c} = \vec{j}$ ; в)  $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j}, \vec{b} = \{-1, 0, 4\}, \vec{c} = -3\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ; г)  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}, \vec{b} = \vec{j}, \vec{c} = \vec{k}$ ; д)  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}, \vec{b} = \vec{i} - \vec{j}, \vec{c} = \vec{j}$ ; е)  $\vec{a} = \{2, -1, 3\}, \vec{b} = 5\vec{i} + 3\vec{j}, \vec{c} = \{-1, 1, 1\}$ .
- Установить, компланарны ли векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ , если: а)  $\vec{a} = \{2, 3, -1\}, \vec{b} = \{1, -1, 3\}, \vec{c} = \{3, -1, -2\}$ ; б)  $\vec{a} = \{3, -2, 1\}, \vec{b} = \{2, 1, 2\}, \vec{c} = \{3, -1, -2\}$ ;
- При каком значении параметра  $l$  векторы  $\vec{a} = l\vec{i} + l\vec{j} + \vec{k}, \vec{b} = \{5, 3, 0\}, \vec{c} = \{-1, 3, l\}$  компланарны?
- Доказать, что точки  $A(1, 2, -1), B(0, 1, 5), C(-1, 2, 1), D(2, 1, 3)$  лежат в одной плоскости.
- Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках  $A(2, -1, 1), B(5, 5, 4), C(3, 2, -1), D(4, 1, 3)$ .

**Задание 6** 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 6** Построить кривые второго порядка

$$1. x^2 + y^2 - 4x + 2y + 2 = 0 \quad 2. x = -3 - \sqrt{5 - 5y^2 - 10y} \quad 3. 2x^2 - 2y^2 - 8x + 6y + 7 = 0$$



### Задание 7 Параллельны ли прямые

а)  $2x + y - 6 = 0$ ,  $6x + 3y + 5 = 0$ , б)  $2x + y - 6 = 0$ ,  $6x + 4y + 5 = 0$ ?

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:

#### Задание 1 Выполнить действия над матрицами

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}; 2) \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 5 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & -5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 0 & -3 & 1 \\ 4 & -4 & 5 \end{pmatrix}; 3) \begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$$

#### Задание 2 Решить уравнения, используя правила вычисления определителей

$$1) \begin{vmatrix} 3-x & x+2 \\ x+1 & x-1 \end{vmatrix} = 6; 2) \begin{vmatrix} \sin 2x & -\sin 3x \\ \cos 2x & \cos 3x \end{vmatrix} = 0; 3) \begin{vmatrix} x & 1 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \\ x-5 & 1 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{vmatrix}$$

#### Задание 3 Решить систему линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса

$$1) \begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ 6x + 4y = 10 \end{cases}; 2) \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_2 + 2x_3 + 2x_1 = 6 \end{cases}; 3) \begin{cases} x_2 - x_1 = -1 \\ 2x_1 - 2x_2 = 5 \end{cases}$$

Задание 4 Решить следующие задачи, используя правила действий над векторами, формулы скалярного, векторного, смешанного произведения векторов.

1. Найти значение  $t$  при котором векторы  $\vec{a} = \{2, -1, 5\}$ ,  $\vec{b} = \{t, 4, 2\}$ ,  $\vec{c} = \{1, 0, -1\}$  образуют левую тройку, а объем параллелепипеда, построенного на них, равен  $33 \text{ куб.ед.}$

2. Построить пирамиду с вершинами  $A(5, 2, 0)$ ,  $B(2, 5, 0)$ ,  $C(1, 2, 4)$ ,  $O(0, 0, 0)$  и вычислить ее объем, площадь грани  $ABC$  и высоту, опущенную на эту грань.

#### Задание 5 Построить кривые второго порядка

$$1. x^2 + y^2 - 4x + 2y + 2 = 0 \quad 2. x = -3 - \sqrt{5 - 5y^2 - 10y} \quad 3. 2x^2 - 2y^2 - 8x + 6y + 7 = 0$$

#### Задание 6 Перпендикулярны ли прямые

а)  $2x + y - 6 = 0$ ,  $5x - 3y + 5 = 0$ , б)  $2x + y - 6 = 0$ ,  $3x - 6y + 5 = 0$ ?

### 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

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

#### Дополнительная литература

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.

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие действия над матрицами можно выполнять?
2. Какие формулы используются при вычислении скалярного, векторного, смешанного произведения векторов?
3. Привести канонические уравнения кривых второго порядка.

4. Привести все уравнения прямой на плоскости, прямой в пространстве. Плоскости в пространстве

### Практическое занятие №2

Функция одной переменной, ее предел, раскрытие неопределенностей. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. 1-й и 2-й замечательные пределы. Односторонние пределы, непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Таблица основных производных, правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Интервалы монотонности, экстремум функции одной переменной. Выпуклость, вогнутость функции, точки перегиба, асимптоты графика функции. Исследование функции и построение ее графика. Интегрирование по частям и подстановкой в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его свойства, формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и подстановкой в определенном интеграле. Математические и физические приложения определенного интеграла. Область определения и геометрическое изображение функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Условный и безусловный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Метод множителей Лагранжа. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных и полярных системах координат. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных, цилиндрических и сферических координатах. Вычисление криволинейных интегралов I и II рода.

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. 6) Научиться интегрировать. 7) Научиться вычислять определенные интегралы, кратные и криволинейные интегралы

Задание 1 Вычислить пределы

$$\begin{aligned} 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n+1}{n+1} \quad 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n+1}{2n-1} \quad 3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^2-3x}{x^2-8} \quad 4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2-1} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+2x+x^3}{10x^3+x^2-80} \\ 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2-x-6}{3x-x^3} \quad 7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+1}{5x^4+8x^2+2} \quad 8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3-2x+6}{-3x^3+x^2-21} \quad 9. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2-5x+4}{20x-1} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} 1. x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0 \quad 2. x^2 - 4y^2 - 8x - 16y - 16 = 0 \quad 3. 2x^2 - 4x - y + 11 = 0 \\ 4. x = 2 + \sqrt{6-3y^2+6y} \quad 5. y = -2 + \sqrt{5+(x+4)^2} \quad 6. y = 1 - 2\sqrt{x+1} \end{aligned}$$

Задание 4 Найти частные производные

$$\begin{aligned} 1. u = 2y\sqrt{x} + 3y^2\sqrt[3]{z^2} \quad 4. u = 2^{3x^2+2y^2-xy} \quad 7. r = \rho^2 \sin^4 \varphi \\ 1. z = \arctg \frac{y}{1+x^2} \quad 5. u = \frac{x^2}{y^2} - \frac{x}{y} \quad 8. u = e^{\frac{x}{y}} + e^{\frac{-z}{y}} \end{aligned}$$

1.  $u = (x - y)(x - z)(y - z)$

6.  $z = e^{xy(x^2+y^2)}$

9.  $u = e^{xyz} \sin \frac{y}{x}$

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

- 1) Д:  $2x+3y-6 < 0$ ,  $6x+4y+12 > 0$ ,  $x-9-3y < 0$  а)  $z=7x-5y$  б)  $z+5=(x-1)^2+(y+2)^2$   
 2) Д:  $3x-4y-12 < 0$ ,  $3x+4y+12 > 0$ ,  $3x+12-y > 0$  а)  $z=7x+4y$  б)  $14-z=(x-2)^2+(y-1)^2$   
 3) Д:  $2x+3y-6 < 0$ ,  $6x+4y+12 > 0$ ,  $x-9-3y < 0$  а)  $z=7x-3y$  б)  $z+5=(x+1)^2+(y-2)^2$

**Задание 6** Найти неопределенные интегралы

1.  $\int x^3 dx$  2.  $\int x dx$  3.  $\int dx$  4.  $\int d(\sin x)$  5.  $\int d(\arctg x^2)$  6.  $\int \sqrt{x^5} dx$  7.  $\int \frac{dx}{x^{10}}$  8.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$   
 9.  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^{14}}}$  10.  $\int 3^x dx$  11.  $\int \left(x^2 + 2x + \frac{1}{x}\right) dx$  12.  $\int \frac{x-2}{x^3} dx$  13.  $\int (12\sqrt{x} - 3\sqrt[3]{x}) dx$  14.  $\int \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{x} dx$

**Задание 7** Найти неопределенные интегралы, используя метод замены переменной

1.  $\int \frac{xdx}{\sqrt{1-x^2}}$  2.  $\int \frac{xdx}{x^4+25}$  3.  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x^8-3}}$  4.  $\int \frac{(5x+3)dx}{\sqrt{3-x^2}}$  5.  $\int \frac{xdx}{2x^4-5}$  6.  $\int \frac{x^5 dx}{\sqrt{3-49x^{12}}}$   
 $\int \frac{3xdx}{7-4x^2}$   $\int x^3 \sqrt{5x^4-7} dx$   $\int x \cos 5x^2 dx$   $\int \frac{x^3 dx}{e^{6x^4}}$   $\int \frac{dx}{x^2+6x+13}$   $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1+e^x+e^{2x}}}$   $\int \frac{(2x-8)dx}{\sqrt{1-x-x^2}}$   
 $\int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x - 6 \sin x + 12}$   $\int \frac{\ln x dx}{x\sqrt{1-4 \ln x - \ln^2 x}}$   $\int \frac{(3x-6)dx}{\sqrt{x^2-4x+5}}$   $\int \frac{(x+3)dx}{\sqrt{x^2+2x+2}}$   $\int \frac{dx}{\sqrt{4x-x^2}}$

**Задание 8** Найти неопределенные интегралы, используя метод интегрирования по частям

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

**Задание 9** Интегрировать специальные классы функций

$\int \frac{x^3}{x-2} dx$   $\int \frac{x+2}{x^3-2x^2} dx$   $\int \frac{3x^2+2x+1}{(x+1)^2(x^2+1)} dx$   $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}+\sqrt{x}}$   $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{3x+1}} dx$   $\int \frac{x+\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[6]{x}}{x(1-\sqrt[3]{x})} dx$   
 $\int \cos^4 x dx$   $\int \sin^2 x \cos^3 x dx$   $\int \frac{\cos^3 x dx}{\sin^2 x}$   $\int \frac{dx}{\sin \frac{x}{2} \cos^3 \frac{x}{2}}$

**Задание 10** Вычислить определенный интеграл

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

**Задание 11** Постройте фигуру, ограниченную заданными линиями и вычислите площадь этой фигуры, объем фигур, полученных вращением вокруг координатных осей.

1.  $y = (x-1)^2$ ;  $x=0$ ;  $x=2$ ;  $y=0$ . 4.  $4(x-1) = y^2$ ;  $y=-1$ ;  $(y \geq -1) x=2$ ;  $x=5$ .  
 2.  $y = -x^2 + 7x - 6$ ;  $x=2$ ;  $x=4$ ;  $y=0$ . 5.  $y = -x^2$ ;  $y+x+2=0$ .  
 3.  $y = e^x$ ;  $y = e^{-x}$ ;  $x=1$ .

**Задание 12** Вычислить интегралы

1.  $\iint_D xy^2 dx dy$ , где  $D$  есть область, ограниченная параболой  $y^2 = 2px$  и прямой  $x = p$   
 2.  $\iiint_V z^2 dx dy dz$ , где  $V$  есть общая часть шаров  $x^2 + y^2 + z^2 \leq R^2$ ,  $x^2 + y^2 + z^2 \leq 2Rz$ .

3.  $\oint_C 2x dx - (x + 2y) dy$ , где контур  $C$  – периметр треугольника с вершинами  $A(-1, 0)$ ,  $B(0, 2)$ ,  $D(2, 0)$ .

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:

Задание 1 Вычислить пределы

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

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

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

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

Задание 3 Построить кривые второго порядка

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

Задание 6 Вычислить площадь фигуры

а)  $y = \arcsin x$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ ; б)  $\rho = a \cos 2\varphi$ .

Задание 7. Найти длину дуги кривой  $y = \frac{x^2}{4} - \frac{\ln x}{2}$  от точки с абсциссой  $x = 1$  до точки с абсциссой  $x = e$ .

Задание 8 Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $OY$  фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x - x^2$ ,  $y = 0$ .

Задание 9 Вычислить интегралы

1.  $\iint_D xy dx dy$ , где  $D$  есть область, ограниченная осью  $Ox$  и верхней полуокружностью

$$(x-2)^2 + y^2 = 1$$

2.  $\iiint_V x^2 dx dy dz$ , где  $V$  есть внутренность эллипсоида  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ .

3.  $\int_C (x^2 - 2xy) dx + (2xy + y^2) dy$ , где контур  $C$  – дуга параболы  $y = x^2$  от точки  $(1, 1)$  до точки  $(2, 4)$ .

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

#### Дополнительная литература

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.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

Каков порядок действий при вычислении предела? Какие математические неопределенности существуют? Сформулируйте правила для раскрытия неопределенностей. Запишите таблицу производных и правила дифференцирования. Каков алгоритм исследования функции? В чем отличие нахождения частных производных функции нескольких переменных? Каков порядок действий при нахождении наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных в заданной области? Напишите таблицу и свойства интегралов. Как выполняется метод замены переменной в интеграле? напишите формулу интегрирования по частям. Какие особенности метода интегрирования по частям можно назвать? Какие специальные классы функций выделяют при интегрировании? Чем отличаются неопределенный и определенный интеграл? Что называется криволинейной трапецией? Как найти площадь криволинейной трапеции. Как вычисляются кратные и криволинейные интегралы?

#### Практическое занятие №3

Проверка условий существования и единственности решения задачи Коши. Поиск особых точек. Интегрируемые типы дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение степени. Решение однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами по виду правой части. Метод вариации произвольных постоянных. Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения математической физики, их виды и способы решения.

Цель работы: Научить строить и исследовать математические модели динамических процессов, протекающих в технике, биологии, физике, других отраслях человеческой деятельности Научиться определять тип дифференциального уравнения, выбирать способ его решения, решать, записывая ответ в требуемой форме.

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

- |   |                                      |  |
|---|--------------------------------------|--|
| 1. $x^2 y' + y = 0$ ,                     | 6. $2y' \sqrt{x} = y, y(4)=1$        | 11. $y' - y = e^x$                           |
| 2. $(1 + y^2)dx = (1 + x^2)dy$ ,          | 7. $y' = 2\sqrt{y} \ln x$ ,          | 12. $xy' + y = \ln x + 1$                    |
| 3. $(xy^2 + x)dx + (y - x^2 y)dy = 0$ ,   | 8. $(1 + y^2)dx - xydy = 0$ ,        | 13. $y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 1$            |
| 4. $e^y(1 + x^2)dy - 2x(1 + e^y)dx = 0$ , | 9. $2\sqrt{y}dx = dy$                | 14. $y' \cos x - y \sin x = \sin 2x$         |
| 5. $x + xy + y'(y + xy) = 0$ ,            | 10. $y' \operatorname{tg} x - y = 1$ | 15. $y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{-x^2}}{x}$ |

Задание 2 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: 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.  $\frac{dx}{x \ln x} - \frac{dy}{\operatorname{tg} y} = 0$     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.  $y'' + y = x + 2e^x$      $y'' - 6y' + 8y = e^x + e^{2x}$

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

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

#### Дополнительная литература

Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.2 : 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.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислите типы дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Запишите общий вид каждого типа дифференциальных уравнений первого порядка.
3. Какой способ решения соответствует каждому типу дифференциальных уравнений первого порядка.
4. Запишите формулы для решения дифференциальных уравнений второго порядка.
5. Что называется дифференциальным уравнением?
6. Что называется общим решением дифференциальных уравнений?

#### Практическое занятие №4

Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов в положительными членами: теоремы сравнения, признак Даламбера, Коши, интегральный признак. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница. Область сходимости функционального ряда и способы ее отыскания. Степенные ряды. Интервал, радиус и область сходимости степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям. Разложение функции в ряд Фурье

Цель работы: Научить исследовать числовые ряды на сходимость, находить сумму ряда, разлагать функции в степенные ряды Тейлора и Маклорена. Научить использовать функциональные ряды для вычислений. Научить находить разложение функции в ряд Фурье.

#### Задание 1

1. Исследовать ряды на сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n^5+4n+8}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{(2n-1)!}$ , в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2+1}{(2n-1)!}$ , г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$

Задание 2. Найти сумму ряда

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)(2n+1)}$  б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$

Задание 3. Найти область сходимости ряда

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n(n+2)}$  б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{n(n+2)!}$

Задание 4. Вычислить интеграл с помощью рядов

а)  $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$  б)  $\int_0^1 \frac{\ln(1+x)}{x} dx$

Задание 5 Разложить функции в ряд Фурье

а)  $y = |x|, x \in (-2, 2)$  б)  $y = \pi - x, x \in (0, 2\pi)$

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:

Задание 1 Исследовать ряды на сходимость

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^5+8n-3}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{(2n-2)!}$ ,  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{4}{n \ln(n+8)}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{2n-1}$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \arcsin \frac{1}{\sqrt{n}}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{2n^2-1}$

Задание 2 Найти область сходимости ряда

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+2)^2}$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{n+1}$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} n^n (x+4)^n$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{n5^n}$

Задание 3 Вычислить интегралы  $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx, \varepsilon = 0,00001$ ,  $\int_0^1 e^{-x^2} dx, \varepsilon = 0,00001$

Задание 4 Разложить функции в ряд Фурье  $y = x^2, x \in (-\pi, \pi)$   $y = \frac{x}{2}, x \in (-2, 2)$

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

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

Дополнительная литература

Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.2 :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.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Сформулируйте необходимый и достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов.
2. Сформулируйте признак сходимости знакопеременных числовых рядов.
3. Запишите разложения в ряд Маклорена стандартных функций.

4. Запишите формулы для разложения в ряд Фурье различных функций. Укажите частные случаи разложений.

### Практическое занятие №5

Комплексные числа, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа, действия над комплексными числами. Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность, аналитичность. Интегрирование функции комплексного переменного. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Формула Ньютона-Лейбница. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление интегралов. Преобразование Лапласа. Нахождение изображений и способы восстановления оригинала по изображению. Применение операционного исчисления при решении дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Применение операционного исчисления для исследования динамических свойств систем автоматического регулирования.

Цель работы: Научить записывать комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах выполнять действия над комплексными числами. Научить отделять вещественную и мнимую части функции комплексного переменного, проверять аналитичность функции. Научить дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного. Научить вычислять вычеты функции комплексного переменного. Решение дифференциальных уравнений операционным методом.

Задание 1 Записать комплексные числа в тригонометрической и показательной формах

1.  $z = 4 + 3i$ , 2.  $z = -2 + 2\sqrt{3}i$ , 3.  $z = -7 - i$ , 4.  $z = -1 - \sqrt{3}i$ , 5.  $z = -2 - \sqrt{3}i$ , 6.  $z = 2 - 2i$

Задание 2 Даны комплексные числа  $z_1 = 4 + 3i$  и  $z_2 = 2 - 2i$ . Выполнить действия:

$z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 z_2$ ,  $z_1 : z_2$ ,  $(2 - 2i)^7$ ,  $\sqrt[4]{1 - i}$ .

Задание 3 Являются ли аналитическими функции

а)  $w = z^2 \bar{z}$ , б)  $w = z e^z$ , в)  $w = z|z|$ , г)  $w = |z| \operatorname{Re} z$ ?

Задание 4 Вычислить интегралы

а)  $\int_{|z|=1} z \operatorname{Im} z dz$ ,  $-\pi \leq \arg z \leq 0$ , б)  $\int_{|z-1|=\frac{1}{2}} \frac{e^z}{z^2 + z} dz$ , обход контура положительный.

Задание 5 Найти вычеты в особых точках следующих функций

а)  $w = z^2 e^{\frac{1}{z}}$ , б)  $w = \frac{e^z}{z^3(z-1)}$ , в)  $w = z^2 \sin \frac{1}{z}$

Задание 6 Решить уравнение  $y'' + y' - 2y = 6x^2$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$  операционным методом

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:

1 Записать комплексные числа в тригонометрической и показательной формах

1.  $z = 4 - 3i$ , 2.  $z = -2 + 3\sqrt{3}i$ , 3.  $z = 7 - 7i$ , 4.  $z = \sqrt{3}i$ , 5.  $z = -2 - 4\sqrt{3}i$ , 6.  $z = 2$

2. Являются ли аналитическими функции

а)  $w = z^2 + i$ , б)  $w = z e^{-z}$ , в)  $w = \bar{z}|z|$ , г)  $w = |z| \operatorname{Re} \bar{z}$ ?

3. Вычислить интегралы



а)  $\int_{|z|=1} z \operatorname{Re} z dz$ , обход контура положительный, б)  $\int_{|z-2|=5} \frac{e^{z^2}}{z^2 - 6z} dz$

4. Найти вычеты в особых точках следующих функций

а)  $w = \frac{e^z}{1 - \sin^2 z}$ , б)  $w = \frac{1}{z^4 + 1}$ , в)  $w = z^2 + \cos \frac{1}{z}$

5. Решить уравнение  $y'' + 5y' + 6y = 3 - x$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$  операционным методом

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

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

#### Дополнительная литература

Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.2 :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.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как выполняются действия над комплексными числами?
2. Примеры аналитических функций комплексного переменного.
3. Дифференцирование функций комплексного переменного
4. Запишите интегральную формулу Коши.
5. Что называется полюсом функции комплексного переменного?
6. Что называется вычетом функции в особой точке?
7. Свойства преобразования Лапласа

#### Практическое занятие №6

Классическое определение вероятности случайных событий. Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимые повторные испытания. Дискретная случайная величина, ее законы распределения. Непрерывная случайная величина, ее законы распределения. Числовые характеристики случайных величин, их свойства и вычисление. Случайный процесс, его характеристики. Потоки событий, их виды. Первичная обработка выборки. Эмпирическая функция распределения и эмпирическая функция плотности распределения. Оценка параметров генеральной совокупности. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.

Статистическая проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона. Выборочный коэффициент корреляции и выборочное уравнение прямой. Булева алгебра. Булевы функции. Графы, их типы. Изоморфизм.

Цель: Научиться применять при решении задач элементы комбинаторики, классическое определение вероятности события, теоремы произведения и суммы событий, формулу полной вероятности, формулу Байеса. Научиться находить числовые характеристики случайных величин, производить проверку статистических гипотез, использовать графы при решении логических задач

#### Задание 1 Решить задачи

1) 8 различных книг расставляют наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.

2) Вероятность поражения мишени для некоторого стрелка равна  $2/3$ . Если при первом выстреле зафиксировано попадание, стрелок получает право на второй выстрел по другой мишени. Вероятность поражения обеих мишеней при двух выстрелах равна  $0.5$ . Найдите вероятность поражения второй мишени.

3) Двое играют в игру: из ящика с тремя белыми и 4 черными шарами поочередно наудачу вынимают шары без возвращения. Победившим считается тот, кто первым вытащит белый шар. Найти вероятность выигрыша для игрока, начинающего первым, и для игрока, начинающего игру вторым.

4) Среди поступающих на сборку деталей с первого станка  $0.1\%$  бракованных, со второго -  $0.2\%$ , с третьего -  $0.25\%$ , с четвертого -  $0.5\%$ . Производительности их относятся как  $4:3:2:1$ . Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что она изготовлена на третьем станке.

#### Порядок выполнения:

- 1) Выделить основное событие задачи. Определить, простое это событие или составное (сложное).
- 2) Если основное событие простое, использовать классическое определение вероятности события.
- 3) Если основное событие сложное, определить вид и количество элементарных событий, установить соотношения между ними.
- 4) Составить алгебраическое выражение, связывающее основное и элементарное события.
- 5) Найти вероятности элементарных событий.
- 6) На основании п.п. 3,4,5 выбрать нужную формулу.

#### Задание 2 Дана двумерная выборка объема $n=200$ .

Для заданного массива чисел провести следующую статистическую обработку:  
для каждой переменной (для 11 интервалов):

1. Построить интервальный ряд, гистограмму.
2. Вычислить точечные оценки.
3. Построить доверительные интервалы для  $M[X]$ ,  $\sigma[X]$  генеральной совокупности при надежности  $0,9$  и  $0,95$
4. Выдвинуть гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности.
5. Проверить выдвинутую гипотезу по критерию хи-квадрат (критерий Пирсона) с уровнем значимости  $0,05$ .

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. В инструментальном ящике находится 15 стандартных и 5 бракованных деталей. Из ящика наугад вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что эта деталь стандартна.
2. Малыш, не умеющий читать, раскладывает в ряд карточки с буквами А, Т, Е, Ф, Н, О, К. Найдите вероятность того, что он случайно выложит слово "КОНФЕТА".
3. Набирая номер телефона, абонент забыл 3 последние цифры. И, помня лишь, что они различны, начал набирать их наудачу. Найти вероятность того, что он с первого раза наберет нужный номер.
4. Библиотечка состоит из десяти различных книг. Пять книг - детективы, три - приключения, две - фантастики. Наугад выбраны три книги. Найти вероятность того, что а) это книги о приключениях; б) две фантастики и одна приключения.
5. В цехе уст В приборе имеется три независимо установленных сигнализатора об аварии. Вероятность того, что в случае аварии сработает первый равна  $0.9$ , второй -  $0.7$ , третий -  $0.8$ . Найдите вероятность того, что при аварии не сработает ни один сигнализатор.
6. Определите вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется высшего качества, если известно, что  $4\%$  всей продукции является браком, а  $3/4$  всех небракованных изделий является продукцией высшего качества.

7. Вероятность поражения мишени для некоторого стрелка равна  $2/3$ . Если при первом выстреле зафиксировано попадание, стрелок получает право на второй выстрел по другой мишени. Вероятность поражения обеих мишеней при двух выстрелах равна 0.5. Найдите вероятность поражения второй мишени.

8. Стрелок производит один выстрел в мишень, состоящую из трех зон. Вероятность попадания в первую зону равна 0.2, во вторую - 0.15, в третью - 0.1. Найдите вероятность промаха по мишени.

9. В корзинке 5 шаров белого цвета и 7 красного. Из корзины вынимают поочередно без возврата два шара. Найдите вероятность того, что первым будет вынут красный шар, а затем белый.

10. Вероятность того, что бревно, привезенное на лесопилку стандартно, равна 0.8. Найдите вероятность того, что из 100 бревен не менее 75 и не более 90 стандартны.

11. На первой лесосеке работает 10 лесовозов, из которых 2 требуют ремонта. На второй - 6 лесовозов, из которых 1 требует ремонта. На вторую лесосеку был отправлен лесовоз. А затем со второй лесосеки один лесовоз отправили в мастерские за запчастями. Найдите вероятность того, что этот лесовоз не требует ремонта.

12. Для участия в студенческих отборочных спортивных соревнованиях выделено с первого курса - 4 студента, со второго - 6, а с третьего - 5. Вероятности того, что студент попадает в сборную института равны 0.9, 0.7 и 0.8 соответственно для студентов I, II и III курсов. Студент, выбранный наудачу по спискам, в итоге соревнования попал в сборную. С какого курса вероятнее всего этот студент ?

13. Рабочий и его ученик выполняют одну и ту же работу. Скорость рабочего в два раза выше, чем у его ученика. Все детали складываются в общий ящик. Брак, допускаемый рабочим составляет 5%, учеником - 15%. Из ящика наудачу взяли деталь, которая оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что эта деталь сделана учеником.

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

Выучить порядок действий при определении количества благоприятных и количества всех возможных исходов. Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в рекомендуемых источниках, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

#### Основная литература

Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

#### Дополнительная литература

1) Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.2 :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) Ларионова, О.Г. Вероятность случайного события. Методические указания / Ларионова О.Г., Геврасева С.А.. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008.- 48 с.

3) Ларионова, О.Г. Математическая статистика: учеб. пособие / О.Г.Ларионова, С.А. Геврасева. – 3-е изд. перераб. и доп. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 66с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения (определения, вычисление).
2. Опыт, событие, виды событий, соотношения, т.е. зависимость, совместность (определения, примеры).
3. Классическое определение вероятности события.
4. Алгебра событий: простое составное, сумма, произведение.
5. Полная вероятность. Формула Байеса (условия применения, формулы).
6. Повторение испытаний: формула Бернулли, теоремы Муавра-Лапласа (условия применения, формулы).

7. Числовые характеристики случайных величин.
8. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
9. Критерий Пирсона.
10. Графы, типы графов.

## 9.2. Методические указания для обучающихся 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, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Microsoft Imagine Premium: Microsoft Windows Professional 7  
 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level  
 Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security  
 Adobe Reader.

## 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>№ ПЗ, Лк</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Лк	Лекционная / семинарская аудитория	-	
ПЗ	Лекционная / семинарская аудитория	-	
кр	Ч31	Оборудование 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D -	-
СР	Ч31	Оборудование 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-



			3.6 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Экзаменационные вопросы
			3.7 Алгоритм исследования функции	Экзаменационные вопросы
			3.8 Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Экзаменационные вопросы
			3.9 Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Экзаменационные вопросы
			2.4 Рациональные дроби, основные понятия. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Экзаменационные вопросы
			3.10 Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Экзаменационные вопросы
			3.11 Определенный интеграл, его свойства,. Интегрирование по частям и подстановкой в определенном интеграле	Экзаменационные вопросы
			3.12 Математические и физические приложения определенного интеграла.	Экзаменационные вопросы
		4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных	4.1 Область определения и геометрическое изображение функции нескольких переменных	Экзаменационные вопросы
			4.2 Предел и непрерывность функции нескольких переменных, частные производные, дифференциал	Экзаменационные вопросы
			4.3 Условный и безусловный экстремум функции нескольких переменных.. Метод множителей Лагранжа.	Экзаменационные вопросы
			4.4 Вычисление двойного интеграла в прямоугольных и полярных системах координат.	Экзаменационные вопросы
			4.5 Вычисление тройного интеграла в прямоугольных, цилиндрических и сферических координатах.	Индивидуальное задание
			4.6 Вычисление криволинейных интегралов I и II рода	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование

		5. Обыкновенные дифференциальные уравнения	5.1 Проверка условий существования и единственности решения задачи Коши. Поиск особых точек.	Экзаменационные вопросы
			Интегрируемые типы дифференциальных уравнений первого порядка.	Экзаменационные вопросы
			5.2 Решение дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение степени.	Экзаменационные вопросы
			5.3 Решение однородного линейного дифференциального уравнения.	Экзаменационные вопросы
			5.4 Методы решения неоднородного линейного дифференциального уравнения	Экзаменационные вопросы
			5.5 Методы решения систем дифференциальных уравнений.	Экзаменационные вопросы
			5.6 Уравнения математической физики, их виды и способы решения.	Экзаменационные вопросы
		6. Числовые и функциональные ряды	6.1 Числовые ряды. Необходимый и достаточные признаки сходимости рядов в положительными членами.	Экзаменационные вопросы
			6.2 Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов..	Экзаменационные вопросы
			6.3 Область сходимости функционального ряда.	Экзаменационные вопросы
			6.4 Степенные ряды. Интервал, радиус и область сходимости степенного ряда.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			6.5 Разложение функции в степенной ряд. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			6.6 Разложение функции в ряд Фурье.	Индивидуальное задание
7. Элементы	7.1 Комплексные числа, формы записи	Индивидуальное задание Экзаменационные		

			комплексного числа, действия над комплексными числами.	вопросы
			7.2 Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность, аналитичность.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			7.3 Интегрирование функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Формула Ньютона-Лейбница.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			7.4 Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление интегралов.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			7.5 Преобразование Лапласа.	Индивидуальное задание
			7.6 Применение операционного исчисления при решении дифференциальных уравнений	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			7.7 Применение операционного исчисления для исследования динамических свойств систем автоматического регулирования .	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
		<b>8.Элементы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов</b>	8.1 Классическое определение вероятности.	Индивидуальное задание
			8.2 Основные теоремы теории вероятностей.	Индивидуальное задание
			Формулы полной вероятности и Байеса.	. Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			Независимые повторные испытания.	. Индивидуальное задание
			Непрерывная случайная величина, ее законы распределения.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			Числовые характеристики случайных величин, их свойства и вычисление.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			Случайный процесс, его характеристики. Потоки событий, их виды.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			Первичная обработка	Индивидуальное



			выборки. Эмпирическая функция распределения и эмпирическая функция плотности распределения.	задание Экзаменационные вопросы
			Оценка параметров генеральной совокупности.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			Доверительные интервалы. нормального распределения.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
		9. Элементы дискретной математики	Статистическая проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			Выборочный коэффициент корреляции и выборочное уравнение прямой.	. Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			Булева алгебра. Булевы функции. Графы, их типы. Изоморфизм.	. Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы

## 2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ 1 семестр	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1	ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания	1.1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. 1.2. Определители, их свойства, вычисление. 1.3. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. 1.4. Обратная матрица. 1.5. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия и определения. 1.6. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (матричный метод, правило Крамера, метод Гаусса). 1.7. Решение произвольных и однородных систем. 1.8 Векторы и действия над ними. 1.9. Проекция вектора на ось. Орт, модуль, направляющие косинусы	1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

2.	ОПК-2	<p>основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p>Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p>	<p>вектора.</p> <p>1.10. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.</p> <p>1.11. Угол между двумя векторами. Условия параллельности и перпендикулярности двух векторов.</p> <p>1.12. Прямая линия на плоскости. Все уравнения прямой.</p> <p>1.13. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.</p> <p>1.14. Расстояние между двумя точками на плоскости. Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>1.15. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола и парабола).</p> <p>1.16. Плоскость в пространстве. Основные уравнения плоскости, угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>1.17. Прямая в пространстве. Основные уравнения прямой в пространстве. Переход к каноническим уравнениям. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.</p> <p>1.18. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</p>	
	<p>2.1. Множество. Действия над множествами. Границы числовых множеств.</p> <p>2.2. Абсолютная величина числа (модуль числа), ее свойства.</p> <p>2.3. Числовая последовательность, предел числовой последовательности, свойства предела последовательности.</p> <p>2.4. Теорема о сходимости монотонной ограниченной последовательности.</p> <p>2.5. Число <math>e</math> как предел последовательности</p> $\left\{ \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^n \right\}_1^\infty$ <p>. Второй классический предел.</p> <p>2.6. Неопределенные выражения в математике.</p> <p>2.7. Функция. Основные понятия и определения. Основные элементарные функции, их свойства и графики.</p> <p>2.8. Предел функции и его свойства. Бесконечно малые функции, их сравнение.</p>	2. Введение в математический анализ		

			<p>Бесконечно большие функции.  2.9. Односторонние пределы функции. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.  2.10. Точки разрыва функции их классификация.  2.11. Первый классический предел.</p>	
			<p>3.1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.  3.2. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.  3.3. Производная обратной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной функции.  3.4. Дифференциал функции, его свойства.  Производные высших порядков явных и неявных функций. Дифференциалы высших порядков.  3.5. Производные первого и второго порядков от функций, заданных параметрически.  3.6. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма и Ролля.  3.7. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Лагранжа и Коши.  3.8. Правило Лопиталя.  3.9. Исследование функции на монотонность и экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.  3.10. Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Общая схема исследования функции.  3.11. Методы решения алгебраических уравнений: метод деления отрезка пополам, метод хорд, метод касательных, комбинированный метод.</p>	<p><b>3.</b>  Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной</p>

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ 2 семестр	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на	<p>3.12. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования.  3.13. Интегрирование некоторых классов функций (полиномы,</p>	<p><b>3.</b>  Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной</p>

2	ОПК-2	<p>основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>	<p>выражения, содержащие квадратный трехчлен, рациональные дроби, иррациональные и тригонометрические выражения).</p>	переменной
		<p>Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат..</p>	<p>3.14. Определенный интеграл, его свойства. Формула Лейбница-Ньютона.</p> <p>3.15 Методы вычисления определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.</p> <p>3.16. Несобственные интегралы первого и второго рода.</p> <p>3.17. Геометрические приложения определенного интеграла (площадь плоской фигуры).</p> <p>3.18. Геометрические приложения определенного интеграла (длина дуги). Объем тела вращения.</p>	
			<p>4.1. Функция нескольких переменных. Основные понятия и определения. Поверхности первого и второго порядка.</p> <p>4.2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков.</p> <p>4.3. Производная сложной и неявной функции нескольких переменных. Производная по направлению и градиент.</p> <p>4.4. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных.</p> <p>4.5. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных в замкнутой области.</p> <p>4.6. Условный экстремум.</p> <p>4.7. Двойной интеграл. Определение, свойства, вычисление в декартовых и полярных координатах.</p> <p>4.8. Приложения двойного интеграла в математике и механике.</p> <p>4.9. Тройной интеграл. Определение, свойства, вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.</p> <p>4.10. Приложения тройного интеграла в математике и механике.</p> <p>4.11. Криволинейные интегралы первого и второго рода. Определение, свойства, вычисление.</p>	<p><b>4.</b> Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных</p>

			4.12. Приложения криволинейных интегралов в математике и механике.	
			5.1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. 5.2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 5.3. Однородные дифференциальные уравнения I порядка. 5.4. Линейное дифференциальное уравнение I порядка. Метод подстановки. 5.5. Линейное дифференциальное уравнение I порядка. Метод вариации произвольной постоянной. 5.6. Уравнение Бернулли. 5.7. Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах. 5.8. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. 5.9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ). Свойства решений. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ второго порядка 5.10. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. 5.11. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения (ЛНДУ) второго порядка. 5.12. Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ второго порядка 5.13. Нахождение частного решения ЛНДУ второго порядка по виду правой части уравнения. 5.14. Системы дифференциальных уравнений. Методы решения линейных систем дифференциальных уравнений. 5.15. Уравнения математической физики. Классификация линейных уравнений второго порядка. Метод Фурье	5. Дифференциальные уравнения

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ 3 семестр	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную	6.1. Числовые ряды. Основные понятия и определения. 6.2. Свойства сходящихся рядов. 6.3. Необходимый признак сходимости числового ряда.	6. Числовые и функциональные ряды

	1	<p>картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>	<p>6.4. Достаточные признаки сходимости рядов:  а) признаки сравнения рядов;  б) признак Даламбера;  в) радикальный признак Коши сходимости рядов;  г) интегральный признак Коши сходимости рядов.  6.5. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница.  6.6. Функциональные ряды. Основные понятия и определения.  6.7. Степенные ряды. Свойства степенных рядов.  6.8. Теорема Абеля. Интервал, радиус сходимости степенного ряда.  6.9. Ряды Тейлора и Маклорена.  6.10. Разложение функций <math>e^x, \cos x, \sin x</math> в степенные ряды.  6.12. Разложение функций <math>\frac{1}{1-x}, \frac{1}{1+x}</math> в степенные ряды.  6.13. Разложение функции <math>(1+x)^m</math> в степенной ряд.  6.14. Приложения степенных рядов.  6.15. Ряды Фурье.</p>	
2	ОПК-2	<p>Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат..</p>	<p>7.1. Комплексные числа и действия над ними.  7.2. Функция комплексного переменного. Определение, предел, непрерывность.  7.3. Элементарные функции комплексного переменного <math>e^z, \cos z, \sin z, z^n</math>.  7.4. Производная функции комплексного переменного. Гармонические функции. Условия Коши-Римана..  7.5. Интегрирование функций комплексного переменного. Теоремы Коши. Формула Коши.  7.6. Вычет функции комплексного переменного. Определение, вычисление. Основная теорема о вычетах.  7.7. Преобразование Лапласа. Свойства. Теорема о свертке.  7.8. Приложения операционного исчисления в математике, теории автоматического управления.  8.1. Теория вероятностей: предмет, задачи, историческая справка.</p>	<p><b>7.</b> Элементы теории функций комплексной переменной</p> <p><b>8.</b> Элементы теории</p>

		<p>8.2. Случайные события, их виды. Классическое определение вероятности. Алгебра событий.</p> <p>8.3. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.</p> <p>8.4. Независимые повторные испытания: формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>8.5. Дискретные случайные величины (ДСВ). Законы распределения ДСВ.</p> <p>8.6. Числовые характеристики ДСВ.</p> <p>8.7. Функция распределения и функция плотности случайной величины, их свойства.</p> <p>8.8. Законы распределения непрерывной случайной величины.</p> <p>8.9. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.</p> <p>8.10. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>8.12. Совместное распределение нескольких случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины.</p> <p>8.13. Генеральная совокупность и выборка. Способы отбора. Полигон и гистограмма.</p> <p>8.14. Статистические оценки параметров распределения: точечные и интервальные. Свойства оценок, способы их построения.</p> <p>8.15. Проверка статистических гипотез. Понятие о критерии согласия. Критерий Пирсона.</p>	<p>вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов</p>
		<p>9.1. Булева алгебра. Булевы функции, способы их задания., классы булевых функций.</p> <p>9.2. Графы, их типы, изоморфизм.</p>	<p><b>9.</b> Элементы дискретной математики</p>

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> ОПК-1 – особенности математических текстов, отличия от текстов гуманитарных; – приемы самостоятельного изучения математических текстов; ОПК-2: – основные разделы</p>	<p><b>Отлично</b></p>	<p>Обучающийся демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание приемов самостоятельного изучения математических текстов, знание основных разделов математики, фундаментальные положения основных разделов математики;</li> <li>- умение самостоятельно изучать математическую информацию, выбирать методы и приемы решения задач, переводить прикладные задачи в математические модели, исследовать модели;</li> <li>- владение методами анализа</li> </ul>

<p>математики и их методологию; – фундаментальные положения основных разделов математики; <b>Уметь</b> ОПК-1: – самостоятельно изучать математическую информацию; – самостоятельно выбирать методы и приемы решения различных математических задач; ОПК-2: – переводить прикладные задачи в математические модели; – выбирать методы исследования математических моделей; <b>Владеть</b> ОПК-1: – методами анализа математической ситуации; – навыками решения задач из разных областей математики. ОПК-2: – методами анализа ситуации и способами их перевода в абстрактные математические модели; – навыками решения задач из разных областей математики; – приемами анализа результатов решения и сопоставления с прикладной ситуацией.</p>		математической ситуации, навыками решения задач из разных областей математики на достаточно высоком уровне.
	<b>Хорошо</b>	Обучающийся демонстрирует более половины приведенных выше показателей на достаточном и высоком уровне
	<b>Удовлетворительно</b>	Обучающийся демонстрирует основную часть приведенных выше показателей на достаточном уровне
	<b>Неудовлетворительно</b>	Демонстрирует большинство показателей на недостаточном и крайне низком уровне
	<b>Зачтено</b>	Демонстрирует более половины показателей на достаточном и высоком уровне
<b>Не зачтено</b>	Демонстрирует большинство показателей на недостаточном и крайне низком уровне	

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

Дисциплина Математика 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 Математика предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;
- самостоятельную работу,



- контрольную работу;
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 «Линейная и векторная алгебра» студенты должны уяснить идеи математического моделирования в пространствах разных измерений и применения методов линейной алгебры и теории векторов в решении задач профессиональной практики.

В ходе освоения раздела 2 «Математический анализ» студенты осваивают основные приемы и методы построения и анализа динамических моделей.

В ходе освоения раздела 3 «Теория вероятностей и математическая статистика» студенты знакомятся с ситуациями случайности и закономерности и законами их проявления.

Студентам 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 математика

### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: знакомство обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению. Обучение основным математическим методам при решении профессиональных задач повышенной сложности, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений для осуществления научно-технического прогресса и выбора наилучших способов реализации этих решений, а также обучение методам обработки и анализа результатов экспериментальных данных.

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 осуществлении научно-технического прогресса, а также создать фундамент математического образования, необходимый для получения профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин

### 2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк-104 час, ПЗ-156 час, СР-217 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 648 часов, 18 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии
2. Введение в математический анализ
3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной
4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных
5. Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения математической физики
6. Числовые и функциональные ряды
7. Элементы теории функций комплексной переменной
8. Элементы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов
9. Элементы дискретной математики

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики ОПК-1
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат

### 4. Вид промежуточной аттестации экзамен.



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

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

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	1.1 Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	Тест
			1.2 Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	Тест
			1.3 Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Тест Контрольная работа
			1.4 Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	Тест
			1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	Тест Контрольная работа
		2. Введение в математический анализ	2.1 Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Тест
			2.2 Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Тест
			2.3 Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Тест
		3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	3.1 Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	Тест
			3.2 Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Тест Контрольная работа
			3.3 Производные высших порядков.	Тест
			3.4 Основные теоремы дифференциального	Тест

			исчисления	
			3.5 Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Тест
			3.6 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Тест
			3.7 Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Тест Индивидуальное задание
			3.8 Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Тест
			3.9 Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Тест
			3.10 Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Тест
			3.11 Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Индивидуальное задание Тест
			3.12 Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Индивидуальное задание Тест
			3.13 Геометрические приложения определенного интеграла.	Индивидуальное задание Тест
		5. Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения математической физики	5.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям	Индивидуальное задание
			5.2 Дифференциальные уравнения (ДУ), основные понятия, ДУ 1-го порядка	Индивидуальное задание Тест
			5.3 Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка..	Тест
			5.4 Теория линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений.	Тест
			5.5 Системы дифференциальных уравнений	Тест Индивидуальное задание
	6. Элементы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов		8.1 Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.	Тест
			8.2 Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	Индивидуальное задание Тест

			8.3 Алгебра событий. Произведение и сумма событий.	Тест
			8.4 Формула полной вероятности и формулы Байеса.	Тест
			8.5 Независимые повторные испытания.	Индивидуальное задание Тест
			8.6 Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.	Индивидуальное задание Тест
			8.7 Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.	Тест
			8.8 Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки.	Тест
			8.9 Статистические оценки параметров генеральной совокупности	Тест
		9. Элементы дискретной математики	9.1 Булева алгебра. Булевы функции, способы их задания., классы булевых функций.	Индивидуальное задание
			9.2. Графы, их типы, изоморфизм	Индивидуальное задание

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-2	Способность выявлять естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекая для их решения соответствующих физико-математичес	1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	1.1 Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	Тест
			1.2 Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	Тест Контрольная работа
			1.3 Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Тест
			1.4 Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	Тест Контрольная работа
			1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и	Тест

кий аппарат.	2. Введение в математический анализ	вычисление.	
		2.1 Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Тест
		2.2 Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Тест
	3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	2.3 Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Тест
		3.1 Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	Тест Контрольная работа
		3.2 Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Тест
		3.3 Производные высших порядков.	Тест
		3.4 Основные теоремы дифференциального исчисления	Тест
		3.5 Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Тест
		3.6 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Тест
		3.7 Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Тест Индивидуальное задание
		3.8 Функции, заданные неявно.	Индивидуальное задание
		3.9 Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Тест
		3.10 Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Тест
		3.11 Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Тест
3.12 Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Индивидуальное задание Тест		
3.13 Определенный	Индивидуальное		

		интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	задание Тест
		3.14 Геометрические приложения определенного интеграла.	Индивидуальное задание Тест
	<b>4. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных</b>	4.1 Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Тест
		4.2 Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Тест Индивидуальное задание
		4.3 Экстремумы функции двух переменных	Тест Индивидуальное задание
		4.4 Двойные интегралы. Определение, вычисление, приложения.	Тест Индивидуальное задание
		4.5 Тройные интегралы. Определение, вычисление, приложения.	Индивидуальное задание
		4.6 Криволинейные интегралы. Определение, вычисление, приложения в математике.	Индивидуальное задание
		4.7 Геометрические приложения определенного интеграла.	Индивидуальное задание Тест
	<b>5. Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения математической физики</b>	5.1 Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	Индивидуальное задание Тест
		5.2 Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Тест
		5.3 Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Тест
		5.4 Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Тест Индивидуальное задание
	<b>6. Числовые и функциональные ряды</b>	6.1 Числовые ряды, суммирование рядов	Тест Индивидуальное задание
		6.2 Признаки сходимости рядов	Тест Индивидуальное задание



			6.3 Функциональные ряды. Область сходимости	Тест Индивидуальное задание
			6.4 Ряды Фурье	Тест Индивидуальное задание
		7. Элементы теории функций комплексной переменной	7.1 Комплексные числа, действия над ними	Тест Индивидуальное задание
			7.2 Элементарные функции комплексной переменной, дифференцирование и интегрирование	Тест Индивидуальное задание
			7.3 Вычеты функции комплексной переменной	Тест Индивидуальное задание
	7.4 Операционное исчисление		Индивидуальное задание	
	7.5 Приложение операционного исчисления		Индивидуальное задание	
	8. Элементы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов	8.1 Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.	Тест	
		8.2 Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	Индивидуальное задание Тест	
		8.3 Алгебра событий. Произведение и сумма событий.	Тест	
		8.4 Формула полной вероятности и формулы Байеса.	Тест	
		8.5 Независимые повторные испытания.	Индивидуальное задание Тест	
		8.6 Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.	Индивидуальное задание Тест	
		8.7 Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.	Тест	
		8.8 Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки.	Тест	
8.9 Статистические оценки параметров генеральной совокупности		Тест		

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
------------	--------	----------

<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ОПК-1</li> <li>– особенности математических текстов, отличия от текстов гуманитарных;</li> <li>– приемы самостоятельного изучения математических текстов;</li> </ul> <p>ОПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные разделы математики и их методологию;</li> <li>– фундаментальные положения основных разделов математики;</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <p>ОПК-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно изучать математическую информацию;</li> <li>– самостоятельно выбирать методы и приемы решения различных математических задач;</li> </ul> <p>ОПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– переводить прикладные задачи в математические модели;</li> <li>– выбирать методы исследования математических моделей;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <p>ОПК-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами анализа математической ситуации;</li> <li>– навыками решения задач из разных областей математики.</li> </ul> <p>ОПК-2:</p> <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>	<b>Зачтено</b>	Демонстрирует более половины показателей на достаточном и высоком уровне
	<b>Не зачтено</b>	Демонстрирует большинство показателей на недостаточном и крайне низком уровне

**Фонд тестовых заданий**  
по дисциплине  
**Б1.Б.5 Математика**

**ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕСТА**

<b>№ раздела</b>	<b>Наименование раздела (согласно РПД)</b>	<b>№ задания</b>	<b>Тема задания</b>
<b>1.</b>	<b>Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии</b>	1 - 3	Действия с матрицами
		4 - 6	Вычисление определителей
		7 - 9	Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.
		10 - 12	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
		13 - 15	Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису
		16 - 18	Скалярное произведение векторов
		19 - 21	Векторное произведение векторов
		22 - 24	Смешанное произведение векторов
<b>2</b>	<b>Введение в математический анализ</b>	25-26...	Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$ , $\frac{\infty}{\infty}$ , $\infty - \infty$
		27...	Раскрытие неопределенностей вида $1^\infty$ .
		28-30...	Применение эквивалентных величин при вычислении пределов
<b>3</b>	<b>Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной</b>		Производные
		31-33	Таблица неопределенных интегралов
		34-36	Подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям
		37-39	Интегрирование рациональных дробей
		40-42	Интегрирование тригонометрических выражений
		43-45	Вычисление определенного интеграла
		46-48	Нахождение площадей плоских фигур
		49-51	Нахождение длин дуг плоских кривых
		52-54	Нахождение объемов тел вращения
		55-57	Несобственный интеграл
<b>4</b>	<b>Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных</b>	58-60	Вычисление частных производных.
		61-63	Дифференциал функции двух переменных
		64-66	Касательная плоскость и нормаль к поверхности

		67-69	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент
		70-72	Экстремум функции двух переменных
			Кратные и криволинейные интегралы
5	<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения математической физики</b>	73-75	Уравнения с разделяющимися переменными
		76-77	Однородные уравнения
			Линейные уравнения
			Уравнения, допускающие понижение порядка
			Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами
			Метод вариации произвольных постоянных
8.	<b>7.Элементы теории функций комплексной переменной</b>	...	Комплексные числа и действия над ними
		...	Дифференцирование и интегрирование функций комплексной переменной
		...	Вычеты, вычисление вычетов

#### Тестовые задания

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

Если матрица А имеет размерность  $4 \times 3$ , матрица В имеет размерность  $3 \times 4$ , то варианты ответов:

1) их можно сложить 2) их можно перемножить 3) у матрицы А существует обратная

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

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Если матрица  $A = \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$ , матрица  $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ , то их произведение варианты ответов:

$$1) \quad AB = \begin{pmatrix} -9 & -5 \\ 0 & 9 \end{pmatrix} \quad 2) \quad AB = \begin{pmatrix} -9 & -18 \\ 9 & 24 \end{pmatrix} \quad 3) \quad AB = \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$$

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

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$$

Если матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ , то ее квадрат варианты ответов:

варианты ответов:

$$1) \quad A^2 = \begin{pmatrix} -7 & 12 \\ -6 & -4 \end{pmatrix} \quad 2) \text{ матрицу нельзя возводить в квадрат} \quad 3) \quad A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 16 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$$

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

Определитель существует:

варианты ответов:

1) только для квадратных матриц 2) для произвольных матриц 3) только для матриц второго и третьего порядков

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

Укажите верную формулу:

варианты ответов:

$$1) \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad + bc \quad 2) \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc \quad 3) \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ac - bd$$

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

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$$

Определитель матрицы равен

варианты ответов:

- 1) -22    2) -14    3) -27

**Задание 7.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

Пусть матрица

варианты ответов:

Тогда решением матричного уравнения  $X + 2B = A$  является

1)  $X = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -1 & -9 \end{pmatrix}$     2)  $X = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -9 & -9 \end{pmatrix}$     3)  $X = \begin{pmatrix} -7 & -8 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$

**Задание 8.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти сумму элементов первого столбца матрицы  $C = A - 3B$ ,

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

где

варианты ответов:

- 1) -2    2) 0    3) -5    4) -1

**Задание 9.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

Пусть

Тогда решением матричного уравнения  $X - 3B = A$  является матрица

варианты ответов:

1)  $X = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 21 & 11 \end{pmatrix}$     2)  $X = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -9 & -9 \end{pmatrix}$     3)  $X = \begin{pmatrix} -7 & -8 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$

**Задание 10.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Если методом Гаусса матрица системы (без правых частей) приведена к виду

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & -2 & 4 & 3 & 6 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 3 & 3 \end{pmatrix}, \text{ то:}$$

варианты ответов:

- 1) вводится одна свободная неизвестная    2) вводятся три свободные неизвестные  
3) такая система не может иметь решение    4) вводятся две свободные неизвестные

**Задание 11.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 1 \\ 5x + y + 2z = 3 \\ 3x - 2y + 3z = 4 \end{cases}$$

Для решения системы можно применить:

варианты ответов:

- 1) метод Гаусса    2) матричный метод    3) метод Крамера

**Задание 12.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества  
Системы линейных уравнений, у которых число неизвестных не равно числу уравнений, решаются:

варианты ответов:

- 1) методом Гаусса
- 2) методом Крамера
- 3) матричным методом
- 4) вообще не решаются

**Задание 13.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества  
Базис в пространстве образуют:

варианты ответов:

- 1) три линейно независимых вектора
- 2) три компланарных вектора
- 3) три некопланарных вектора

**Задание 14.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Образуют ли векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$  и  $\vec{b} = 5\vec{i} - \vec{j}$  базис на плоскости?

варианты ответов:

- 1) нет
- 2) да
- 3) нужен третий вектор

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

При каких  $\alpha$  и  $\beta$  векторы  $\vec{a}(2, \alpha, -3)$  и  $\vec{b}(\beta, 6, 6)$  будут параллельны?

варианты ответов:

- 1)  $\alpha = 3, \beta = 4$
- 2)  $\alpha = -3, \beta = -4$
- 3)  $\alpha = -3, \beta = 4$

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

Формула вычисления скалярного произведения  $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$  применяется:

варианты ответов:

- 1) только в ортонормированном базисе
- 2) в любом базисе
- 3) не зависит от базиса

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

Найти косинус угла между векторами  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$

варианты ответов:

- 1)  $\frac{12}{\sqrt{21} \cdot \sqrt{14}}$
- 2)  $-\frac{12}{\sqrt{21} \cdot \sqrt{14}}$
- 3)  $-\frac{12}{\sqrt{19} \cdot \sqrt{14}}$

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

Какие пары векторов перпендикулярны?

варианты ответов:

- 1)  $\vec{a}(4, -3, 1), \vec{b}(3, 1, -9)$
- 2)  $\vec{a}(2, -3, 1), \vec{b}(3, 1, 3)$
- 3)  $\vec{a}(2, 3, -1), \vec{b}(2, 1, -3)$

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

Векторное произведение векторов  $\vec{a}(\alpha, 1, 2), \vec{b}(-1, \beta, 6)$  равно нулю при

варианты ответов:

- 1)  $\alpha = \frac{1}{3}, \beta = -3$
- 2)  $\alpha = -\frac{1}{3}, \beta = -3$
- 3)  $\alpha = -\frac{1}{3}, \beta = 3$

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

Векторное произведение векторов  $\vec{a}(4, -3, 1), \vec{b}(0, 1, 3)$  равно

варианты ответов:

- 1) 0
- 2)  $-10\vec{i} - 12\vec{j} + 4\vec{k}$
- 3)  $-10\vec{i} + 12\vec{j} + 4\vec{k}$

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

Для вычисления векторного произведения векторов применяется формула:  
варианты ответов:

$$1) \quad \vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} \quad 2) \quad \vec{a} \times \vec{b} = \vec{i} \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix} - \vec{j} \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix} + \vec{k} \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix}$$

$$3) \quad \vec{a} \times \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$$

**Задание 22.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества  
Укажите определение смешанного произведения векторов  
варианты ответов:

$$1) \quad \vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi \quad 2) \quad \vec{a} \vec{b} \vec{c} = |\vec{a} \times \vec{b}| \cdot \vec{c}$$

$$3) \quad \vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} \quad 4) \quad \vec{a} \vec{b} \vec{c} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

**Задание 23.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества  
Чтобы проверить, будут ли векторы компланарны, надо использовать:  
варианты ответов:

- 1) их векторное произведение 2) их смешанное произведение  
3) их скалярное произведение

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

Векторы  $\vec{a}(\alpha, 1, -2)$ ,  $\vec{b}(2, 3, 1)$ ,  $\vec{c}(-2, 5, -3)$  компланарны при  $\alpha$ , равном  
варианты ответов:

- 1) -2 2) 2 3) 0

**Задание 25.** 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 26.** 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 27.** 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 28.** 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 29.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из выражений неверны: 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 30.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из выражений неверны: 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 31.** 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 32.** 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 33.** 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 34.** 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)  $\frac{\cos^3 x}{3} \cdot \frac{\sin^2 x}{2} + C$     2)  $\frac{\cos^3 x}{3} \cdot (-\cos x) + C$     3)  $\frac{\cos^3 x}{3} + C$     4)  $-\frac{\cos^3 x}{3} + C$



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

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти варианты ответов:  $\int \frac{\operatorname{tg}^4 x dx}{\cos^2 x}$

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

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

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти варианты ответов:  $\int \frac{\ln^4 x dx}{x}$

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

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

Найти целую часть дроби  $\frac{3x^2 + 2}{2x^2 - 3}$   
варианты ответов:

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

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

Укажите верное разложение дроби  $\frac{x^2 + 3x + 2}{x^2(x^2 + 5x + 7)}$   
варианты ответов:

- 1)  $\frac{x^2 + 3x + 2}{x^2(x^2 + 5x + 7)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{Cx + D}{x^2 + 2x + 5}$  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 39.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите верное разложение дроби  $\frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)}$   
варианты ответов:

- 1)  $\frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{2x^2 + 5}$  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 40.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой способ применяется для нахождения интеграла  $\int \sin^6 x dx$ ?  
варианты ответов:

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

**Задание 41.** 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 42.** 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 43.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int_1^2 (x^3 + 1) dx$$

Вычислить

варианты ответов:

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

**Задание 44.** 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 45.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int_{-3}^3 \sqrt{9-x^2} dx$$

Вычислить

варианты ответов:

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

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

$$\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$$

Найти площадь фигуры, ограниченной эллипсом

варианты ответов:

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

**Задание 47.** 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 48.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$$

Найти площадь фигуры, ограниченной эллипсом

варианты ответов:

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

**Задание 49.** 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 50.** 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 51.** 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 52.** 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 53.** 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 54.** 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 55.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить несобственный интеграл  $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x}$

варианты ответов:

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

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

Вычислить несобственный интеграл  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^5}$

варианты ответов:

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

**Задание 57.** 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 58.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите определение частной производной по x:

варианты ответов:

- 1)  $z'_x = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x) - z(x)}{\Delta x}$     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 59.** 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 60.** 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 61.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

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

варианты ответов:

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

**Задание 62.** 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 63.** 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 64.** 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 65.** 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)  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{-4}$     2)  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-2}{4}$     3)  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{4}$     4)  $\frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z+2}{4}$

**Задание 66.** 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

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

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 67.** 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 68.** 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 69.** 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 70.** 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 71.** 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 72.** 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 73.** 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)  $x(x+1)dx + y^2x dy = 0$
- 4)  $(x-y^2)dy + x dx = 0$

**Задание 74.** 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)  $(x-3x^2) \ln y dy + y^2 x dx = 0$
- 3)  $(x+x^2)dx + yx dy = 0$
- 4)  $y' = \frac{x^2+x}{xy}$

**Задание 75.** 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 76.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

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

- 1)  $x^2(x+3y)dx - y^2 dy = 0$
- 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 77.** 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)  $y' = z(x)$

## 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 студенты могут повторить попытки выполнить тест по той теме, где были обнаружены пробелы в его знаниях.

Показатели	Оценка	Критерии
<b>Знать</b> – ОПК-1 – особенности математических текстов, отличия от текстов гуманитарных; – приемы самостоятельного изучения математических текстов; ОПК-2: – основные разделы математики и их методологию; – фундаментальные положения основных разделов математики; <b>Уметь</b> ОПК-1: – самостоятельно изучать математическую информацию; – самостоятельно	<b>Зачтено</b>	Демонстрирует более половины показателей на достаточном и высоком уровне

<p>выбирать методы и приемы решения различных математических задач;  ОПК-2:  – переводить прикладные задачи в математические модели;  – выбирать методы исследования математических моделей;  <b>Владеть</b>  ОПК-1:  – методами анализа математической ситуации;  – навыками решения задач из разных областей математики.  ОПК-2:  - методами анализа ситуации и способами их перевода в абстрактные математические модели;  – навыками решения задач из разных областей математики;  - приемами анализа результатов решения и сопоставления с прикладной ситуацией.</p>	<p><b>Не зачтено</b></p>	<p>Демонстрирует большинство показателей на недостаточном и крайне низком уровне</p>
---	--------------------------	--



Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах от «20» октября 2015 г. № 1171

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. №413;

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «04» декабря. 2015г. №768, заочной формы обучения от «04» декабря. 2015 г. №768;

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016г. №429, для заочной формы (ускоренного обучения) от «06» июня. 2016г. №429.

**Программу составил:**

Ларионов Александр Степанович, доцент, канд. физ.-мат. наук

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ

от «21» ноября 2018 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.И.Медведева

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ И.В.Игнатъев

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией Естественнонаучного факультета

от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

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

**СОГЛАСОВАНО:**

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

Регистрационный № \_\_\_\_\_