

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра информатики, математики и физики



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова* Е.И. Луковникова

«29» мая 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

**Б1.В.01**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Технология машиностроения**

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств от 11 августа 2016 г № 1000 и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» от 03.02.2020 г. № 46 для очной формы обучения для набора 2020 года

<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 .....	6
4.3 Лабораторные работы.....	9
4.4 Практические занятия.....	9
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	10
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>13</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>14</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.....	14
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	20
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>21</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>21</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>22</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>27</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>28</b>
<b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>	<b>29</b>

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

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## 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 преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем в области профессиональной деятельности, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде.

Задачами изучения дисциплины является:

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

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-25	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и методы теоретического и экспериментального исследования.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).</li> <li>- основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; использовать различные источники информации в своей работе; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.</li> <li>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</li> <li>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц.</li> <li>- техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде.</li> <li>- навыками решения задач из разных областей математики.</li> <li>- навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.01 Математика относится к вариативной части.

Дисциплина Математика базируется на знаниях, полученных при изучении основных общеобразовательных программ.

Математика представляет основу для изучения дисциплин: Физика, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Математические модели и обработка экспериментальных данных.

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

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
Очная	1	1,2	396	153	68	-	85	189	кр	экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час	
			1	2
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>153</b>	<b>68</b>	<b>85</b>	<b>68</b>
Лекции (Лк)	68	38	34	34
Практические занятия (ПЗ)	85	30	51	34
Контрольная работа	+	-	+	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>189</b>	<b>-</b>	<b>122</b>	<b>67</b>
Подготовка к практическим занятиям	70	-	50	20
Подготовка к экзамену в течение семестра	80	-	50	30
Выполнение контрольной работы	39	-	22	17
<b>III. Промежуточная аттестация Экзамен</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Общая трудоемкость дисциплины час.	<b>396</b>	<b>-</b>	<b>234</b>	<b>162</b>
зач. ед.	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>6,5</b>	<b>4,5</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Линейная и векторная алгебра</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>60</b>
1.1.	Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	20	4	4	12
1.2.	Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	20	4	4	12
1.3.	Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	20	4	4	12
1.4.	Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	20	4	4	12
1.5.	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	20	4	4	12
<b>2.</b>	<b>Математический анализ</b>	<b>242</b>	<b>48</b>	<b>65</b>	<b>129</b>
2.1.	Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	13	2	5	6
2.2.	Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	13	2	5	6
2.3.	Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	13	2	5	6
2.4.	Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	13	2	5	6
2.5.	Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	13	2	5	6
2.6.	Производные высших порядков.	10	2	2	6
2.7.	Основные теоремы дифференциального исчисления	10	2	2	6
2.8.	Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	9	2	2	5
2.9.	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	9	2	2	5
2.10.	Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	9	2	2	5
2.11.	Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	9	2	2	5
2.12.	Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	9	2	2	5

1	2	3	4	5	6
2.13.	Функции в профессиональной сфере.	9	2	2	5
2.14.	Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	9	2	2	5
2.15.	Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	9	2	2	5
2.16.	Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	9	2	2	5
2.17.	Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	9	2	2	5
2.18.	Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	10	2	3	5
2.19.	Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	9	2	2	5
2.20.	Геометрические приложения определенного интеграла.	9	2	2	5
2.21.	Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	10	2	3	5
2.22.	Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	9	2	2	5
2.23.	Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	10	2	2	6
2.24.	Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	10	2	2	6
<b>ИТОГО</b>		<b>342</b>	<b>68</b>	<b>85</b>	<b>189</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>Линейная и векторная алгебра</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.	Лекция- беседа (1 час)
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- беседа (1 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 СЛАУ. Однородные СЛАУ.	Лекция- беседа (1 час)

1	2	3	4
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- беседа (2 часа)
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 произведения. Смешанное произведение векторов в координатной форме. Геометрический смысл смешанного произведения.	Лекция- беседа (2 часа)
<b>2.</b>	<b>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 $\infty/\infty$ , $\infty-\infty$ .	Лекция- беседа (2 часа)
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- беседа (2 часа)
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.	Лекция- беседа (2 часа)
2.4.	Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	Задачи, приводящие к понятию производной. Физический, геометрический, экономический смысл производной. Производная слева и справа. Дифференцируемость функции и связь ее с непрерывностью.	-
2.5.	Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции.	Лекция- беседа (2 часа)
2.6.	Производные высших порядков.	Понятие производной второго, третьего и т.д. порядков. Закономерности в отыскании производных высших порядков.	Лекция- беседа (2 часа)
2.7.	Основные теоремы дифференциального исчисления	Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши.	Лекция- беседа (2 часа)
2.8.	Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условие монотонности, геометрический смысл. Понятие экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Критические точки первого рода. Достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	Лекция- беседа (1 час)

1	2	3	4
2.9.	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Выпуклость функции вверх (вниз). Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости вверх (вниз) графика функции. Необходимое условие существования точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба.	Лекция- беседа (2 часа)
2.10.	Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Общая схема исследования графика функции. Построение графиков дробно-рациональных, показательных, логарифмических функций.	Лекция- беседа (1 час)
2.11.	Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гиперболы, парабола.	Функции, заданные неявно. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямых: уравнение прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору; общее уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Определение окружности. Каноническое уравнение окружности. Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Гипербола, парабола, их канонические уравнения. Приведение кривой к каноническому виду. Построение кривых.	Лекция- беседа (2 часа)
2.12.	Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Основные понятия. Область определения, область изменения, способы задания ФНП. Примеры функции двух переменных.	Лекция- беседа (1 час)
2.13.	Функции в профессиональной сфере	Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, конус, цилиндрические поверхности. Приведение к каноническому виду, построение. Линии уровня.	Лекция- беседа (1 час)
2.14.	Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Частные производные функции двух переменных. Геометрический смысл частных производных. Частные производные высших порядков. Основная теорема о смешанных производных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Лекция- беседа (1 час)
2.15.	Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Дифференциал функции, свойства дифференциала. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Интегрирование тригонометрических функций, интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование по частям).	Лекция- беседа (1 час)
2.16.	Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, метод замены переменной.	Лекция- беседа (1 час)
2.17.	Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие рациональные дроби, их непосредственное интегрирование и интегрирование подведением под знак дифференциала. Понятие итерационной формулы. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Лекция- беседа (1 час)
2.18.	Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Интегрирование простейших иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.	Лекция- беседа (1 час)
2.19.	Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл с переменным верхним пределом. Основные правила интегрирования. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.	Лекция- беседа (1 час)
2.20.	Геометрические приложения определенного интеграла.	Площадь плоской фигуры в ДСК и ПСК. Длина дуги плоской кривой в ДСК и ПСК. Объем тела вращения в ДСК.	Лекция- беседа (1 час)
2.21.	Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися и разделяющимися переменными.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение, теорема о существовании и единственности решения. Геометрический смысл уравнения первого порядка. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Методы их решения.	Лекция- беседа (1 час)



1	2	3	4
2.22.	Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Метод замены переменной для решения однородных и линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнение Бернулли.	Лекция- беседа (1 час)
2.23.	Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Линейные однородные уравнения второго порядка: основные теоремы, методы решений.	Лекция- беседа (1 час)
2.24.	Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Линейные неоднородные уравнения второго порядка: основные теоремы, методы решений.	Лекция- беседа (1 час)

### 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 интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса. Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.	20	Занятие-тренинг (10 часа)
2	2.	Предел функции. Асимптоты графика функции. Правила дифференцирования и таблица производных. Исследование функции и построение ее графика. Кривые 2-го порядка. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	25	Анализ ситуаций (6 час) Работа в малых группах (6 час)
3		Неопределенный интеграл. Метод замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование специальных классов функций. Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.	23	Работа в малых группах (6 час)
4		Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	17	Работа в малых группах (2 часа)
<b>ИТОГО</b>			<b>85</b>	<b>30</b>

## 4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Все контрольные работы выполняются как индивидуальные задания.

В соответствии с учебным планом предусмотрено две контрольные работы в первом семестре (Контрольная работа 1. часть 1 «Элементы линейной и векторной алгебры», часть 2 «Начала математического анализа») и одна контрольная работа во втором семестре (Контрольная работа 2 «Интеграл. Дифференциальные уравнения»). Ниже приведены задания контрольных работ.

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

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

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

Содержание задания:

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:

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

3. Даны точки  $A(1, N, -5)$ ,  $B(10-N, 3, 2)$  и  $C(0, 6, N-17)$ . Найти: 1) длину медианы СК треугольника  $ABC$ . 2) точку  $P$ , отделяющую треть отрезка  $AC$ , считая от  $C$ . 3) координаты вектора  $2\overline{AB} - 5\overline{BC} + 3\overline{AC}$ , его длину (и построить его на бумаге в клетку). 4) периметр треугольника  $ABC$

4. Даны точки  $A(2; N; 0)$ ,  $B(N-2; 4; 1)$ ,  $C(3; -2; N-15)$ . 1) найти  $(\overline{AB} + 3\overline{BC}, 2\overline{AB} - \overline{BC})$ . 2) выяснить, при каком значении  $q$  векторы  $\overline{AB} + q\overline{AC}$  и  $q\overline{AC} - 2\overline{AB}$  перпендикулярны. 3) найти работу силы  $\overline{f} = \{-5, 2, -1\}$  по перемещению точки вдоль вектора  $2\overline{AB} - \overline{BC}$ . 4) найти площадь треугольника  $ABC$

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

a.  $|\overline{a}| = 3$ ,  $|\overline{b}| = 4$ ,  $\overline{a} \perp \overline{b}$

b.  $\overline{a} = 3\overline{i} + 2\overline{j} - 5\overline{k}$ ,  $\overline{b} = 2\overline{i} - 2\overline{j} - \overline{k}$ ,

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: 1) угол между ребрами  $A_1A_2$ ,  $A_1A_4$ ; 2) объем пирамиды; 3) длину высоты, опущенной на грань  $A_1A_2A_3$ .

### **Контрольная работа 1 часть 2 «Начала математического анализа»**

**Цель:** 1. Научиться работать с функциями.

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

Содержание задания:

1. Вычислить пределы функций:

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

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

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

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

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

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

2. Найти производную:

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

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

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

$$a. y = \operatorname{arctg} x + \frac{5}{6} \ln \frac{x^2 + 1}{x^2 + 4} \quad e. y = 4^{\ln^2(\sqrt{x} - \sqrt{x-1})}$$

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:

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

### Контрольная работа 2 «Интеграл. Дифференциальные уравнения».

Цель: 1. Научиться выполнять действие интегрирование и определять тип дифференциального уравнения.

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

Содержание задания:

1. Проинтегрировать функции

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

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

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

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

3. Решить дифференциальные уравнения

$$a. xy' - y = 0$$

$$d. y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x$$

$$b. x + xy + y'(y + xy) = 0$$

$$e. \operatorname{tg} x \cdot \sin^2 y dx = -\cos^2 x \cdot \operatorname{ctg} y dy$$

$$c. x^2 dy + (y - 1) dx = 0$$

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

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

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

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

Выдача задания, прием контрольных работ (кр) проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

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

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

<i>Компетенции</i>  <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компе- тенции</i>	$\Sigma$ <i>комп.</i>	$t_{ср}$ , час	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ПК-25</i>				
<b>1.</b> Линейная и векторная алгебра	100	+	1	100	Лк, ПЗ, СР	кр, экзамен
<b>2.</b> Математический анализ	242	+	1	242	Лк, ПЗ, СР	кр, экзамен
<b><i>всего часов</i></b>	<b>342</b>	<b>342</b>	<b>1</b>	<b>342</b>		

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

### а) Подготовка к лекционным и практическим занятиям

1. Багинова Т.Г., Емельянова Н.В. Аналитическая геометрия: методические указания для практических занятий и самостоятельных работ/ Т.Г. Багинова, Н.В.Емельянова. – Братск: БрГУ, 2017. – 52 с.
2. Бекирова, Р.С. Математика. Функции нескольких переменных: Методические указания/ Р.С. Бекирова, Т.Г. Багинова.- Братск: БрГУ, 2009. – 51 с.
3. Емельянова Н.В. Интегрирование функций одной переменной : учеб. пособие. – Братск : Изд-во БрГУ, 2013. – 90 с.
4. Емельянова, Н.В. Раскрытие неопределенностей в пределах: Методические указания/ Н.В. Емельянова, О.Г. Ларионова. – Братск: БрГУ, 2009. – 49 с.
5. Лазарь, О.В. Векторная алгебра: Методические указания / Лазарь О.В., Емельянова Н.В. – Братск: БрГУ, 2006.-59 с.
6. 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.
7. Паймышева, О.А. Дифференциальные уравнения / О.А. Паймышева. Братск: БрГУ, 2009. – 168 с.

### б) Самоподготовка и самопроверка

1. Багинова, Т.Г. Математика. Ч. 1: Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, начала математического анализа. Задания для самостоятельной работы / Багинова Т.Г., Лищук Е.В.. – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – 133 с.
2. Багинова, Т.Г. Математика Ч.2: Неопределенный интеграл. Определенный интеграл: сборник заданий и тестов / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.– Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – 44 с.
3. Багинова, Т.Г. Математика Ч.3: Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных: сборник заданий и тестов / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.– Братск: Изд-во БрГУ, 2012. – 56 с.
4. Багинова, Т.Г. Математика: Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: сборник заданий и тестов. Часть 1, 2 / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В. – Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – 83 с.

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

№ п/п	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Кол-во экз. в библ., шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
<b>Основная литература</b>				
1.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙ-РИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	43	1
2.	Шипачев, В. С. Высшая математика. учебник для вузов / В. С. Шипачев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 479 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	390	1
3.	Ларионова, О.Г. Векторная алгебра в применении к линейным объектам на плоскости и в пространстве: Учеб. Пособие для вузов / О.Г. Ларионова, А.С. Ларионов, О.В. Лазарь. – Братск: БрГУ, 2010. – 84 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	31	1
<b>Дополнительная литература</b>				
4.	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, СР	288	1
5.	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, СР	296	1
6.	Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.1. - 2003. - 415 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	189	1
7.	Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.2. - 2004. - 544 с.	Лк, ПЗ, кр	198	1

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ 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 познавательно-практических этапов:

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

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

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

Практические занятия по математике позволяют 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** Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса. Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.

**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.

**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.

1. Даны вершины треугольника  $A(-1,2,4), B(-4,2,0), C(3,-2,1)$ . Определить его внутренний угол при вершине В.
2. 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  $\operatorname{пр}_{\vec{c}}(\vec{a} + \vec{b})$ .
3. Упростить выражение  $(2\vec{i} - \vec{j}) \cdot \vec{j} + (\vec{j} - 2\vec{k}) \cdot \vec{k} + (\vec{i} - 2\vec{k})^2$ .
4. 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)  $(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}) \times \vec{c} + (\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}) \times \vec{b} + (\vec{b} - \vec{c}) \times \vec{a}$ ;
5. Сила  $\vec{f} = \{2, -4, 5\}$  приложена к точке  $M(4, -2, 3)$ . Определить момент этой силы относительно точки  $A(3, 2, -1)$ .
6. Даны точки  $A(1, 2, 0), B(3, 0, -3), C(1, 3, -1)$ . Вычислить площадь треугольника  $ABC$ .
7. 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)  $\vec{a} = \{2, -1, 3\}, \vec{b} = 5\vec{i} + 3\vec{j}, \vec{c} = \{-1, 1, 1\}$ .
8. 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)  $\vec{a} = \{3, -2, 1\}, \vec{b} = \{2, 1, 2\}, \vec{c} = \{3, -1, -2\}$ ;
9. 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?
10. Доказать, что точки  $A(1, 2, -1), B(0, 1, 5), C(-1, 2, 1), D(2, 1, 3)$  лежат в одной плоскости.
11. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках  $A(2, -1, 1), B(5, 5, 4), C(3, 2, -1), D(4, 1, 3)$ .

**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.

**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?

**Практическое занятие №2** Предел функции. Асимптоты графика функции. Правила дифференцирования и таблица производных. Исследование функции и построение ее графика. Кривые 2-го порядка. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.

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

#### Задание 1

 Вычислить пределы

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

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

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



**Задание 3.** Построить кривые второго порядка

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

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

**Задание 4.** Найти частные производные

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

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

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)  $z+5=(x+1)^2+(y-2)^2$

**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  $u = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ .

**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

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?

**Практическое занятие №3** Неопределенный интеграл. Метод замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование специальных классов функций. Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.

**Цель:** 1) Научиться находить неопределенный интеграл, применять метод замены переменной и метод интегрирования по частям. 2) Освоить интегрирование специальных классов функций. 3) Научиться вычислять определенный интеграл. 5) Научиться применять геометрические приложения определенного интеграла.

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы

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

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

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

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

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

**Задание 4.** Интегрировать специальные классы функций

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

**Задание 5.** Вычислить определенный интеграл

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

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

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

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: Найти неопределенные и определенные интегралы

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

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

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

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.

**Практическое занятие №4** Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Цель: 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. $y'' - 5y' + 6y = 13 \sin 3x$

$$5. y''' - 5y'' + 8y' - 4y = 0, \quad 11. y'' + 2y' + y = e^x \quad 17. y'' + 4y = 3 \sin 2x$$

$$6. y'' - 16y = 0, \quad 12. y'' - 2y = xe^{-x} \quad 18. y'' + y = x \cos x$$

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

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

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

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

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

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?

### **9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы**

Контрольные работы представляют собой способ проверки знаний обучающегося, 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

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) используются для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения занятий;
- работы в электронной информационной среде.

Стандартное лицензионное программное обеспечение:

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

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

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ Лк, ЛР, ПЗ</i>
Лк	Лекционная / семинарская аудитория	Учебная мебель	-
ПЗ	Лекционная / семинарская аудитория	Учебная мебель	-
кр	Читальный зал № 1	Учебная мебель; 10-ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-
СР	Читальный зал № 1	Учебная мебель; 10-ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

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

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

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4	5
ПК-25	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и методы теоретического и экспериментального исследования	1. Линейная и векторная алгебра	1.1 Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование. Тест
			1.2 Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование Тест
			1.3 Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
			1.4 Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	Индивидуальное собеседование Тест
			1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
		2. Математический анализ	2.1 Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Индивидуальное собеседование Тест
			2.2 Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование Тест
			2.3 Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
			2.4 Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	Тест
			2.5 Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
			2.6 Производные высших порядков.	Индивидуальное задание
			2.7 Основные теоремы дифференциального исчисления	Тест
			2.8 Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
			2.9 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
			2.10 Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
			2.11 Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
			2.12 Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			2.13 Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			2.14 Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица интегралов.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы

1	2	3	4	5
ПК-25	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и методы теоретического и экспериментального исследования	2. Математический анализ	2.15 Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			2.16 Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			2.17 Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			2.18 Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			2.19 Геометрические приложения определенного интеграла.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			2.20 Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			2.21 Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			2.22 Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы
			2.23 Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Индивидуальное задание Экзаменационные вопросы

## 2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ 1 семестр	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1.	ПК-25	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и методы теоретического и экспериментального исследования	1. Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	1. Линейная и векторная алгебра
			2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	
			3. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	
			4. Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	
			5. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	
			6. Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	
			7. Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение	
			8. Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции	
			9. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной	
			10. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	
			11. Производные высших порядков	
			12. Основные теоремы дифференциального исчисления	
			13. Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	
			14. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	
			15. Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ 2 семестр	№ и наименова- ние раздела
	Код	Определение		
1.	ПК-25	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и методы теоретического и экспериментального исследования	1. Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2. Математический анализ
			2. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	
			3. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	
			4. Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	
			5. Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	
			6. Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	
			7. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	
			8. Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	
			9. Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	
			10. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	
			11. Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	
			12. Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	
			13. Геометрические приложения определенного интеграла.	



### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b> <i>ПК-25</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).</li> <li>- основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> <i>ПК-25</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; использовать различные источники информации в своей работе; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.</li> <li>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</li> <li>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> <i>ПК-25</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц.</li> <li>- техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде.</li> <li>- навыками решения задач из разных областей математики.</li> <li>- навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.</li> </ul>	<b>отлично</b>	<p>Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы или учебной задачи. Демонстрирует на высоком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Грамотно использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.</p>
	<b>хорошо</b>	<p>В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы. Демонстрирует на достаточном уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Изредка использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.</p>
	<b>удовлетворительно</b>	<p>Допускает ошибки в определении достоверности источников информации. Демонстрирует на низком уровне способность применять теоретические знания к конкретному фактическому материалу. В отдельных случаях способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы, задачи в конкретной области. Демонстрирует на низком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений.</p>
	<b>не удовлетворительно</b>	<p>Неспособен осуществлять поиск необходимой информации, обрабатывать информацию, не имеет навыков анализа и синтеза, не знает методов решения проблем, задач, не может решать проблемы, задачи. Не владеет техникой вычислений.</p>

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

Дисциплина 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 в профессиональной сфере, 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;
- контрольные работы;
- самостоятельную 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.

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 преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем в области профессиональной деятельности, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде.

Задачами изучения дисциплины является:

- продемонстрировать обучающимся, на примерах математических понятий и методов, 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.

### 2. Структура дисциплины

2.1. Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекции – 68 часов; практические занятия – 85 часов; самостоятельная работа – 189 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 396 часов, 11 зачетных единиц.

2.2. Основные разделы дисциплины:

1. Линейная и векторная алгебра.
2. Математический анализ.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-25 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и методы теоретического и экспериментального исследования.

### 4. Виды промежуточной аттестации: Экзамен.

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

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Протокол заседания кафедры математики №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.,  
(разработчик)

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

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4	5
ПК-25	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и методы теоретического и экспериментального исследования	1. Линейная и векторная алгебра	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. 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
			2.4. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	Тест
			2.5. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Тест, Контрольная работа
			2.6. Производные высших порядков.	Тест
			2.7. Основные теоремы дифференциального исчисления	Тест
			2.8. Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Тест
			2.9. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Тест
			2.10. Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Тест, Контрольная работа
			2.11. Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	Тест, Контрольная работа
			2.12. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Тест
			2.13. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Тест, Контрольная работа
			2.14. Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Тест
			2.15. Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Тест
			2.16. Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Тест
			2.17. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Тест, Контрольная работа
			2.18. Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Тест, Контрольная работа

1	2	3	4	5
<b>ПК-25</b>	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и методы теоретического и экспериментального исследования	2. Математический анализ	2.19. Геометрические приложения определенного интеграла.	Тест, Контрольная работа
			2.20. Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	Тест, Контрольная работа
			2.21. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Тест
			2.22. Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Тест
			2.23. Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Тест, Контрольная работа

## 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
<p><b>Знать:</b> <i>ПК-25</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).</li> <li>- основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> <i>ПК-25</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; использовать различные источники информации в своей работе; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.</li> <li>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</li> <li>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> <i>ПК-25</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц.</li> <li>- техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде.</li> <li>- навыками решения задач из разных областей математики.</li> <li>- навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.</li> </ul>	<b>зачтено</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы;</li> <li>- ответы изложены грамотно, уверенно, логично, последовательно;</li> <li>- опираясь на усвоенные знания, четко увязывает научные положения с практической деятельностью;</li> <li>- свободно владеет основными понятиями дисциплины.</li> </ul>
	<b>не зачтено</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении полученных знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не владеет системой основных понятий дисциплины.</li> </ul>

# Фонд тестовых заданий

по дисциплине

Математика

## ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕСТОВ

N раздела	Наименование раздела	N задания	Тема задания
1.	Линейная и векторная алгебра	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
2.	Математический анализ	25-28	Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$ , $\frac{\infty}{\infty}$ , $\infty - \infty$
		29-30	Раскрытие неопределенностей вида $1^\infty$ .
		25-30	Применение эквивалентных величин при вычислении пределов
			Производные
		31-33	Таблица неопределенных интегралов
		34-36	Подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям
		38-39	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
		58-63	Вычисление частных производных.
			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
		73-77	Уравнения с разделяющимися переменными
			Однородные уравнения
	Линейные уравнения		
	Уравнения, допускающие понижение порядка		
	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами		
	Метод вариации произвольных постоянных		

### 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  $A$ , матрица  $B$ , то их произведение

варианты ответов:

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

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

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

Если матрица  $A$ , то ее квадрат

варианты ответов:

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

**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)  $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad + bc$  2)  $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$  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  $A$  равен варианты ответов: 1) -22 2) -14 3) -27

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

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

Пусть матрица  $X + 2B = A$  является

варианты ответов:

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

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

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

варианты ответов:  
1) -2 2) 0 3) -5 4) -1

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

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

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:

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

**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:

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

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

Для вычисления векторного произведения векторов применяется формула:  
варианты ответов:

$$1) \vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} \quad 2) \vec{a} \times \vec{b} = \vec{i} \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix} - \vec{j} \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix} + \vec{k} \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix} \quad 3) \vec{a} \times \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$$

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

Чтобы проверить, будут ли векторы компланарны, надо использовать: варианты ответов:

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

**Задание 23.** 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 24.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите определение смешанного произведения векторов  
варианты ответов:

$$1) \vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi \quad 2) \vec{a} \vec{b} \vec{c} = |\vec{a} \times \vec{b}| \cdot \vec{c} \quad 3) \vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} \quad 4) \vec{a} \vec{b} \vec{c} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

**Задание 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:

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

**Задание 29.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Какие из выражений неверные:

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

варианты ответов: 1) в, с 2) а, в 3) а, е 4) в, е

**Задание 30.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Какие из выражений неверные:  
 а)  $e^x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$    в)  $\sin x \cong x$ , при  $x \rightarrow \pi$    с)  $\operatorname{tg} x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$    е)  $e^x - 1 \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$   
 варианты ответов: 1) в, с   2) а, в   3) а, е   4) в, е

**Задание 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  $\int \frac{\operatorname{tg}^4 x \, dx}{\cos^2 x}$   
 варианты ответов: 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  $\int \frac{\ln^4 x \, dx}{x}$   
 варианты ответов: 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:

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

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

**Задание 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: 1) универсальная тригонометрическая подстановка

$$tg \frac{x}{2} = z$$

2) интегрирование по частям 3) подстановка  $tg x = z$

**Задание 42.** Найти интеграл  $\int \sin^7 x \cdot \cos^3 x dx$  (имеется нечетная степень)

$$\text{варианты ответов: } 1) \frac{\sin^8 x}{8} - \frac{\sin^{10} x}{10} + C \quad 2) -\frac{\sin^8 x}{8} + \frac{\sin^{10} x}{10} + C \quad 3) \sin^8 x - \sin^4 x + C$$

**Задание 43.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить  $\int_1^2 (x^3 + 1) dx$

$$\text{варианты ответов: } 1) -\frac{19}{4} \quad 2) \frac{19}{4} \quad 3) 0 \quad 4) \frac{17}{4}$$

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

Как выглядит формула Ньютона-Лейбница?

$$\text{варианты ответов: } 4) \int_a^b f(x) dx \leq (b - a) \cdot \max f(x) \quad 1) \int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$$

$$2) S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx \quad 3) \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

**Задание 45.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить  $\int_{-3}^3 \sqrt{9 - x^2} dx$

$$\text{варианты ответов: } 1) 0 \quad 2) 9\pi \quad 3) 4,5\pi \quad 4) 6\pi$$

**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

$$\text{варианты ответов: } 1) 6 \quad 2) 6\pi \quad 3) 3\pi \quad 4) 2\pi$$

**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:

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

**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  $B(b, y(b))$ ?

$$\text{варианты ответов: } 1) \int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx \quad 2) \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

$$3) \int_a^b \sqrt{1 + y'(x)} dx \quad 4) \int_a^b \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx$$

**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:

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

**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:

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

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

По какой формуле находится объем тела вращения?

варианты ответов:

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

**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:

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

**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)  $xy e^{-xy}$  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:

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

**Задание 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

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

? 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

Задаю скалярное поле  $u(x, y, z)$ , точка  $M(x_0, y_0, z_0)$  и направление  $\vec{a}(l, m, n)$ . Пусть  $\frac{\partial u(M)}{\partial x} \leq 0$ . 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 единичного вектора  $\vec{a}\left(\frac{1}{\sqrt{21}}, \frac{2}{\sqrt{21}}, -\frac{4}{\sqrt{21}}\right)$

варианты ответов: 1)  $\frac{9}{\sqrt{21}}$  3)  $\frac{29}{\sqrt{21}}$  4)  $\frac{16}{\sqrt{21}}$

2) производная в данном направлении не существует

**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  $(x_0, y_0)$  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 вариантами 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 вариантами 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:

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

**Задание 74.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 77.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Однородное дифференциальное уравнение вида  $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$  решается с помощью подста-

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