

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра математики**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

«\_\_\_\_\_» декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

**Б1.Б.06**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**08.03.01 Строительство**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Информационно-строительный инжиниринг**

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	9
4.4 Практические занятия.....	9
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	9
<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>14</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>15</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий.....	15
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	19
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>20</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>20</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>21</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-технологической, производственно-управленческой, изыскательской и проектно-конструкторской видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

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

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

## Задачи дисциплины

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

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>Знать</b> - виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи). - основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов. <b>Уметь</b> - 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. - на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы. - грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования. <b>Владеть</b> - приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц. - техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде. - навыками решения задач из разных областей математики. - навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.06 Математика относится к базовой части.

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

Математика представляет основу для изучения дисциплин: Физика, Химия, Теоретическая механика, Техническая механика.

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

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	1	1,2	288	140	70		70	67	1 22	экзамен
Очная набор 2018 г.	1	1,2	288	140	70		70	67	1 2	экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час	
			1	2
1	2	3	4	5
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	140	58	68	72
Лекции (Лк)	70	28	34	36
Практические занятия (ПЗ)	70	30	34	36
Контрольная работа	+	-	+	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	67	-	40	27
Подготовка к практическим занятиям	25	-	15	10
Подготовка к экзамену в течение семестра	25	-	15	10
Выполнение контрольной работы	17	-	10	7
<b>III. Промежуточная аттестация экзамен</b>	81	-	36	45
Общая трудоемкость дисциплины час.	288	-	144	144
зач. ед.	8	-	4	4

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	6	7
<b>1.</b>	<b>Линейная и векторная алгебра</b>	<b>57</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>17</b>
1.1.	Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	12	4	20	4
1.2.	Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	12	4		4
1.3.	Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	12	4		4
1.4.	Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	11	4		3
1.5.	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	10	4		2
<b>2.</b>	<b>Математический анализ</b>	<b>150</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
2.1.	Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	6	2	20	2
2.2.	Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	6	2		2
2.3.	Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	6	2		2
2.4.	Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	6	2		2
2.5.	Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	6	2		2
2.6.	Производные высших порядков.	6	2		2
2.7.	Основные теоремы дифференциального исчисления	6	2		2
2.8.	Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	6	2		2
2.9.	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	6	2		2
2.10.	Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	6	2		2
2.11.	Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	12	4		4
2.12.	Функции нескольких переменных, основные понятия, область опреде-	6	2		2

	ления, геометрический смысл.				
2.13.	Функции в профессиональной сфере.	6	2	18	2
2.14.	Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	6	2		2
2.15.	Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	6	2		2
2.16.	Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	6	2		2
2.17.	Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	6	2		2
2.18.	Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	6	2		2
2.19.	Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	6	2		2
2.20.	Геометрические приложения определенного интеграла.	6	2		2
2.21.	Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	6	2	12	2
2.22.	Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	6	2		2
2.23.	Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	6	2		2
2.24.	Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	6	2		2
<b>ИТОГО</b>		<b>207</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>67</b>

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

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1.</b>	<b>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 систем $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Однородные СЛАУ.	Лекция-беседа (1 час)
1.4.	Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	Понятие системы координат: одно, два, три измерения. Точка в системе координат. Расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении. Скалярные и векторные величины. Определение длины (модуля) вектора, определение нулевого вектора, коллинеарные, компланарные, противоположные и равные векторы. Линейные операции над векторами (сложение векторов, умножение вектора на число, вычитание векторов). Единичный вектор. Проекция вектора на ось и составляющая вектора по оси. Линейные операции над векторами в координатной форме. Модуль вектора. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.	Лекция-беседа (1 час)
1.5.	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Скалярное произведение в координатной форме. Условие перпендикулярности векторов. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Векторное произведение в координатной форме. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения. Смешанное произведение векторов в координатной форме. Геометрический смысл смешанного произведения.	Лекция-беседа (1 час)
<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 (1 час)
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 (1 час)
2.3.	Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Односторонние пределы. Теорема о равенстве односторонних пределов. Определения непрерывной функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва. Вертикальная, наклонная горизонтальная асимптоты графика функции.	Лекция-беседа (1 час)
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 (1 час)
2.6.	Производные высших порядков.	Понятие производной второго, третьего и т.д. порядков. Закономерности в отыскании производных высших порядков.	Лекция-беседа (1 час)
2.7.	Основные теоремы дифференциального исчисления	Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши.	Лекция-беседа (1 час)
2.8.	Необходимые и достаточ-	Возрастание и убывание функции. Необходимое и дос-	Лекция-беседа

	ные условия монотонности и экстремума функции	таточное условие монотонности, геометрический смысл. Понятие экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Критические точки первого рода. Первое и второе достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	(1 час)
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 (1 час)
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 (1 час)
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 разделенными и разделяющимися переменными.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение, теорема о существовании и единственности решения. Геометрический смысл уравнения первого порядка. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Методы их решения.	Лекция-беседа (1 час)
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.	20	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.	18	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.	12	Работа в малых группах (2 часа)
<b>ИТОГО</b>			<b>70</b>	<b>30</b>

#### 4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Все контрольные работы выполняются как индивидуальные домашние задания.

Для набора 2017 г. в соответствии с учебным планом предусмотрено:

- одна контрольная работа в первом семестре (контрольная работа 1 «Элементы линейной и векторной алгебры. Начала математического анализа»);
- две контрольные работы во втором семестре (контрольная работа 2 часть 1 «Интеграл», контрольная работа 2 часть 2 «Дифференциальные уравнения»);

Ниже приведены задания контрольных работ.

**Контрольная работа 1 «Элементы линейной и векторной алгебры. Начала математического анализа»**

**Цель:** 1. Научиться работать с матрицами определителями, системами линейных уравнений. 2. Научиться решать задачи практической направленности с помощью объектов векторной алгебры. 3. Научиться работать с функциями. 4. Научиться вычислять пределы, производные, строить макеты графиков функций.

**Содержание:** 10 заданий

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

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

2. Решить системы линейных уравнений:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Вычислить пределы функций:

$$\text{a. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^7 - 5x^6 + 4}{(x^3 - 3x)(2x^4 + 5x)} \quad \text{b. } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1} \quad \text{c. } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 6}{\sqrt{6+x} - 3}$$
$$\text{d. } \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{13n+5}{13n-12} \right)^{2n-4} \quad \text{e. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{1 - \cos x} \quad \text{f. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{2\operatorname{tg}x - \sin x}$$

8. Найти производную:

$$\text{a. } y = \frac{(2x+1) \cdot \sqrt{x^2-x}}{x^2} \quad \text{b. } y = \frac{1}{2\sqrt{5}} \operatorname{arctg}(e^{2x} \cdot \sqrt{2/3}) \quad \text{c. } y = \sqrt{\operatorname{tg}4} + \frac{\sin^2 21x}{21 \cos 42x}$$
$$\text{d. } y = \operatorname{arctg}x + \frac{5}{6} \ln \frac{x^2+1}{x^2+4} \quad \text{e. } y = 4^{\ln^2(\sqrt{x}-\sqrt{x-1})}$$

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

10. Исследовать функцию и построить график:  $y = x^3 - x$       б.  $y = \frac{x^2-1}{x^2+3}$       в.  $y = \frac{3x-1}{x^2}$ .

### Контрольная работа 2 часть 1 «Интеграл»

Цель: 1. Научиться выполнять действие интегрирование. 2. Научиться использованию методов интегрирования. 3. Освоить особенности применения определенного интеграла.

Содержание: 2 задания

1. Проинтегрировать функции

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

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

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

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

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

Цель: Научиться применять интегрирование в приближенных вычислениях и при решении дифференциальных уравнений

Содержание: 2 задания

1. Решить дифференциальные уравнения

a.  $xy' - y = 0$

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

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

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

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

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

начальным условиям  $y(0) = y_0, y'(0) = y_0'$ .

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

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

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

Выдача заданий, прием контрольных работ 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.

Для набора 2018 г. в соответствии с учебным планом предусмотрено:

- одна контрольная работа в первом семестре (контрольная работа 1 «Элементы линейной и векторной алгебры. Начала математического анализа»);

- одна контрольная работа во втором семестре (контрольная работа 2 часть 1 «Интеграл», контрольная работа 2 часть 2 «Дифференциальные уравнения»);

Задания контрольных работ аналогичны приведенным выше.

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

<i>Компетенции</i>  <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>	$\Sigma$ <i>комп.</i>	$t_{ср}$ , час	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК-1</i>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>1. Линейная и векторная алгебра</b>	57	+	1	57	Лк, ПЗ	кр 1., экзамен
<b>2. Математический анализ</b>	150	+	1	150	Лк, ПЗ	кр 1, кр 2, экзамен
<i>всего часов</i>	<b>207</b>	<b>207</b>	<b>1</b>	<b>207</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.
5. Багинова, Т.Г. Математика Ч.4: Теория вероятностей и математическая статистика: сборник заданий и тестов / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.– Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – 69 с.

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

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, кр)</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	43	1
2.	Шипачев, В. С. Высшая математика. учебник для вузов / В. С. Шипачев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 479 с.	<i>Лк, кр</i>	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.	<i>Лк, кр</i>	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.	<i>Лк, ПЗ, кр</i>	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.	<i>Лк, кр</i>	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.	<i>Лк, кр</i>	189	1
7.	Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.2. - 2004. - 544 с.	<i>Лк, кр</i>	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 познавательных-практических этапов:

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

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

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

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

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

**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.

**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.

**Задание 1** Вычислить пределы

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

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

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

**Задание 3** Построить кривые второго порядка

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

**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

$$1. x^2 + y^2 - 6x + 6y + 2 = 0 \quad 2. x = -4 - \sqrt{5-5y^2-20y} \quad 3. 2x^2 - y^2 - 12x + 6y + 7 = 0$$
$$4. y = 1 - 2\sqrt{x^2-4x+6} \quad 5. x = -2 + \sqrt{\frac{y+5}{6}} \quad 6. y^2 + 2y - 6x + 25 = 0$$

**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. Каков порядок действий при вычислении предела?
2. Какие математические неопределенности существуют?
3. Сформулируйте правила для раскрытия неопределенностей.

**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 и метод интегрирования по частям

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

$$7. \int \frac{3xdx}{7-4x^2} \quad 8. \int x^3 \sqrt{5x^4-7} dx \quad 9. \int x \cos 5x^2 dx \quad 10. \int \frac{x^3 dx}{e^{6x^4}}$$

**Задание 3** 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 4** Вычислить определенный интеграл

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

**Задание 5** Постройте фигуру, ограниченную заданными линиями и вычислите  $S$ ,  $V_x$ ,  $V_y$ .

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

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

**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:**

**Задание** Найти неопределенные и определенные интегралы

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

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

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

**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. Напишите таблицу интегралов. 2. Чем отличаются неопределенный и определенный?

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

$$\begin{array}{lll} xy' - y = 0 & x + xy + y'(y + xy) = 0 & y'x^3 = 2y \\ xy' + y = 0 & x^2 dy + (y - 1)dx = 0 & (x^2 + x) y' = 2y + 1 \\ yu' + x = 0 & y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x & \\ \operatorname{tg} x \cdot \sin^2 y \, dx = -\cos^2 x \cdot \operatorname{ctg} y \, dy & 20x \, dx - 3y \, dy = 3x^2 y \, dy - 5xy^2 \, dx & \end{array}$$

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

$$\begin{array}{lll} 1. \frac{x^2}{x^3 + 5} dx + \frac{y^2}{y^3 + 5} dy = 0 & 2. \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx + \frac{1 + y^2}{y} dy = 0 & 3. \frac{dx}{x \ln x} - \frac{dy}{\operatorname{tg} y} = 0 \\ 4. \frac{dx}{1 + x^2} + \frac{dy}{y^2 + 1} = 0, \quad y(1) = 2 & 5. \frac{\ln y}{y} dy = \frac{dx}{\cos x}, \quad y(1) = 1 & \end{array}$$

#### 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 диф. уравнений первого порядка. 2. Запишите общий вид каждого типа диф. уравнений первого порядка. 3. Какой способ решения соответствует каждому типу диф. уравнений первого порядка. 4. Запишите формулы для решения диф. уравнений второго порядка.

## 9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

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

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

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

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

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, №ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная / семинарская аудитория	-	-
ПЗ	Лекционная / семинарская аудитория	-	-
кр	ЧЗ №1	Оборудование 10 ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-
СР	ЧЗ №1	Оборудование 10 ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

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

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

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1. Линейная и векторная алгебра	1.1 Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	Экзаменационные вопросы.
			1.2 Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			1.3 Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			1.4 Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2. Математический анализ	2.1 Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			2.2 Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			2.3 Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			2.4 Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			2.5 Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			2.6 Производные высших порядков.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			2.7 Основные теоремы дифференциального исчисления	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			2.8 Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
			2.9 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Экзаменационные вопросы.
			2.10 Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание

		2.11 Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гиперболола, парабола.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.12 Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.13 Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.14 Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица интегралов.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.15 Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.16 Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.17 Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.18 Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.19 Геометрические приложения определенного интеграла.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.20 Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.21 Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.22 Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание
		2.23 Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Экзаменационные вопросы. Индивидуальное задание

## 2. Экзаменационные вопросы

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

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).</li> <li>- основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов.</li> </ul> <p><b>Уметь</b> <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; использовать различные источники информации в своей работе; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.</li> <li>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</li> <li>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть</b> <i>ОПК-1</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>Неудовлетворительно</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>
	<b>Зачтено</b>	<p>Демонстрирует более половины показателей на достаточном и высоком уровне</p>
	<b>Не зачтено</b>	<p>Демонстрирует большинство показателей на недостаточном и крайне низком уровне</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;
- экзамен;
- самостоятельную работу студента в объемах часов, соответствующих учебному плану направления.

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

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

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк - 70 час., ПЗ - 70 час.; СР - 67 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 288 часа, 8 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:

ОПК-1 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, 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 «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
(разработчик)

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

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

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

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

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1. Линейная и векторная алгебра	1.1. Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	Контрольная работа. Тест
			1.2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	Контрольная работа. Тест
			1.3. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Контрольная работа. Тест
			1.4. Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	Контрольная работа. Тест
			1.5. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	Контрольная работа. Тест
		2. Математический анализ	2.1. Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Контрольная работа. Тест
			2.2. Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Контрольная работа. Тест
			2.3. Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Контрольная работа. Тест
			2.4. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	Контрольная работа. Тест
			2.5. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Контрольная работа. Тест
			2.6. Производные высших порядков.	Контрольная работа. Тест
			2.7. Основные теоремы дифференциального исчисления	Контрольная работа. Тест
			2.8. Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Контрольная работа. Тест
			2.9. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Контрольная работа. Тест
			2.10. Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Индивидуальное задание. Тест
			2.11. Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	Индивидуальное задание.
			2.12. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Индивидуальное задание.
			2.13. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Индивидуальное задание
			2.14. Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Индивидуальное задание. Тест
			2.15. Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.	Индивидуальное задание
2.16. Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.	Контрольная работа			
2.17. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	Контрольная работа			
2.18. Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Контрольная работа. Тест			
2.19. Геометрические приложения определенного инте-	Контрольная			

		грала.	работа
		2.20. Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	Контрольная работа. Тест
		2.21. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Контрольная работа
		2.22. Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Контрольная работа
		2.23. Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	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>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).</li> <li>- основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов.</li> </ul> <p><b>Уметь</b> <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; использовать различные источники информации в своей работе; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.</li> <li>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</li> <li>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть</b> <i>ОПК-1</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>	Обучающийся демонстрирует более половины показателей на достаточном и высоком уровне
	<b>Не зачтено</b>	Обучающийся демонстрирует большинство показателей на недостаточном и крайне низком уровне

# Фонд тестовых заданий

по дисциплине  
Б1.Б.06 Математика

## ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕСТОВ

№ раздела	Наименование раздела	№ 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

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

1)  $AB = \begin{pmatrix} -9 & -5 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$  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

Если матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ , 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.

Определитель матрицы  $A = \begin{pmatrix} -3 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$  равен варианты ответов: 1) -22 2) -14 3) -27

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

Пусть матрица  $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$ . Тогда решением матричного уравнения  $X + 2B = A$  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

Найти сумму элементов первого столбца матрицы  $C = A - 3B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  варианты ответов:  
1) -2 2) 0 3) -5 4) -1

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

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

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

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

**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  $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$  применяется:

варианты ответов: 1) только в ортонормированном базисе    2) в любом базисе    3) не зависит от базиса

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

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

варианты ответов:

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

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

Какие пары векторов перпендикулярны?

варианты ответов:

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

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

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

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

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

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

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

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

Для вычисления векторного произведения векторов применяется формула: варианты ответов:

1)  $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$       2)  $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{i} \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix} - \vec{j} \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix} + \vec{k} \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix}$       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)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi$       2)  $\vec{a} \vec{b} \vec{c} = |\vec{a} \times \vec{b}| \cdot \vec{c}$       3)  $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$       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 варианты ответов: 1)  $\infty$     2) 2    3) 4    4) 0

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

**Задание 26.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить варианты ответов: 1)  $\infty$     2) -12    3) 12    4) 6

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

**Задание 27.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить варианты ответов: 1)  $\frac{12}{18}$     2)  $\frac{8}{9}$     3)  $-\frac{1}{2}$     4) 1

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

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

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

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

**Задание 29.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Какие из выражений неверные:  
 а)  $\sin x \cong x$ , при  $x \rightarrow \pi$  б)  $e^x - 1 \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$  в)  $\operatorname{tg} x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$  г)  $e^x \cong x$ , 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  $x \rightarrow 0$  б)  $\sin x \cong x$ , при  $x \rightarrow \pi$  в)  $\operatorname{tg} x \cong x$ , при  $x \rightarrow 0$  г)  $e^x - 1 \cong x$ , 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:

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

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

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

Укажите верное разложение дроби

варианты ответов:

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

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

**Задание 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  $tgx = z$

**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

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

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

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

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

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

варианты ответов: 1) 6    2)  $6\pi$     3)  $3\pi$     4)  $2\pi$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

По какой формуле находится объем тела вращения?

варианты ответов:

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

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

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

Каков геометрический смысл интеграла ? варианты ответов:

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

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

По какой формуле вычисляется объем тела вращения вокруг оси OX?

варианты ответов:

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

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

Вычислить несобственный интеграл  $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x}$  варианты ответов: 1) 0 2) расходится 3) сходится 4) 1

**Задание 56.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Вычислить несобственный интеграл

$\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^5}$  варианты ответов: 1) 0,25 2) расходится 3) сходится 4) -0,25

**Задание 57.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Какой из интегралов называется несобственным? варианты ответов:

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

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

Укажите определение частной производной по x:

варианты ответов:

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

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

Для функции  $z = 2xy + 6y^2 + 4x$  указать  $\frac{\partial z}{\partial x}$ :  
 варианты ответов: 1)  $2y + 4$  2)  $2y + 12y + 4$  3)  $2x + 4$  4)  $2x + 12y$

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

Для функции  $z = 2xy + 6y^2 + 4x$  указать  $\frac{\partial z}{\partial y}$ :  
 варианты ответов: 1)  $2y + 4$  2)  $2y + 12y + 4$  3)  $2x + 4$  4)  $2x + 12y$

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

Для функции  $z = e^{xy}$  указать вторую производную по y, т.е.  $z''_{yy}$ :  
 варианты ответов: 1)  $xy e^{xy}$  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

Задано 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  $\text{grad} u = (u'_x, u'_y, u'_z)$  ? варианты ответов: 1) направление, вдоль которого поле постоянно 2) линии уровня 3) направление наибольшего изменения поля 4) скалярное поле

**Задание 70.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества. Если для всех точек  $(x, y)$  из некоторой окрестности точки  $(x_0, y_0)$  верно  $z(x, y) > z(x_0, y_0)$ , то точка  $(x_0, y_0)$  варианты ответов: 1) является точкой минимума 2) является точкой максимума 3) является минимумом функции  $z(x, y)$  4) является необходимым условием экстремума

**Задание 71.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

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

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

**Задание 72.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

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

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

**Задание 73.** выбрать один вариант ответа из предложенного множества

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

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

**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)  $y' = z(x)$

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015г. №201;

**для набора 2017 года:** и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от 04.04.2017г. №203

**для набора 2018 года:** и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от 12.03.2018г. №130

**Программу составил:**

Емельянова Н.В., старший преподаватель кафедры «МиФ» \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ  
от «21» ноября 2018 г., протокол №3

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

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой СМиТ \_\_\_\_\_ С.А. Белых

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией Естественнонаучного факультета  
от «20» декабря 2018 г., протокол №4

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

**СОГЛАСОВАНО:**

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

Регистрационный № \_\_\_\_\_

(методический отдел)