

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе и  
цифровизации

А.В. Кубышкина

«18» мая 2023 г.

## **Высшая математика**

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<b>Высшей математики и физики</b>
по специальности	23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
специализация	Машины и оборудования природообустройства и дорожного строительства
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	очная, заочная
Общая трудоёмкость	<b>6 з.е.</b>
Часов по учебному плану	216

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., доцент В.Н.Рыжик*



Рецензент

*к.т.н., доцент В.А.Безик*



Рабочая программа дисциплины

**Высшая математика**

разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. N 915.

Составлена на основании учебных планов 2023 года набора:

по специальности 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, специализация Машины и оборудования природообустройства и дорожного строительства, утвержденных Учёным советом Университета от 18 мая 2023 протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве Протокол № 10а от 18 мая 2023 г.

Заведующий кафедрой к.э.н., доцент А.М. Гринь



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются формирование представлений о роли математики в современном мире, общности ее понятий и представлений, знаний приемов и идей математического анализа при решении прикладных задач. А также, воспитание математической культуры; привитие навыков математического мышления, умение проводить несложные дедуктивные и индуктивные рассуждения, четко формулировать основные понятия, пользоваться математической терминологией и символикой; усвоение студентами теоретических основ, базовых результатов математического анализа; овладение основными математическими приёмами и правилами формального анализа и решения различных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок ОПОП ВО: Б1.О.09

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Владение математической подготовкой в объеме среднеобразовательной программы, включающей понятия арифметики, алгебры и начал анализа, геометрии.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Физика, информатика и информационные технологии, механика, сопротивление материалов, теоретическая механика и другие дисциплины профессиональной направленности.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;	Знать: основные математические закономерности и их базовые составляющие; Уметь: проводить анализ базовых составляющих заданной задачи, осуществлять декомпозицию на отдельные подзадачи Владеть: основными математическими методами решения задач
	УК 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для	Знать: методы математического анализа; Уметь: применять методы математического анализа при

	решения поставленной задачи;	исследованиях Владеть: практическими умениями и навыками использования методов математического анализа;
	УК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;	Знать: основные математические направления, используемые при решении задач, их достоинства и недостатки; Уметь: выделить из предложенных вариантов решения те, которые являются самыми оптимальными для данной задачи Владеть: методами анализа решения математических задач с целью выявления достоинств и недостатков выбранного варианта

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (очная форма)

Вид занятий	1		2		3	4	5	6	7	8	Итого	
	УП	РПД	УП	РПД							УП	РПД
Лекции	32	32	36	36							68	68
Практические	32	32	18	18							50	50
КСР	2	2									2	2
Консультация	1	1	1	1							2	2
Прием экзамена	0,25	0,25	0,25	0,25							0,5	0,5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	67,25	67,25	55,25	55,25							122,5	122,5
Сам. Работа	51	51									51	51
Контроль	25,75	25,75	16,75	16,75							42,5	42,5
Итого	144	144	72	72							216	216

#### Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма)

Вид занятий	1		2	3	4	5	Итого	
	УП	РПД					УП	РПД
Лекции	6	6					6	6
Практические	8	8					8	8
Консультация	2	2					2	2
перед экзаменом	0,5	0,5					0,5	0,5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	16,5	16,5					16,5	16,5
Контроль	13,5	13,5					13,5	13,5
Сам. Работа	186	186					186	186
Итого	216	216					216	216

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций
<b>1 семестр</b>				
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра.				
1.1	Матрицы. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса /Лек./	1	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
1.2	Матрицы. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса /Пр./	1	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
1.3	Векторы: основные понятия. Скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанное произведение векторов. /Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
1.4	Векторы/Пр./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
1.5	Индивидуальное задание по теме линейная и векторная алгебра /Ср./	1	5	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости.				
2.1	Метод координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. /Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
2.2	Метод координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. /Пр./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
2.3	Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Плоскость. /Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
2.4	Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Плоскость. /Пр./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
2.5	Индивидуальное задание по теме аналитической геометрии на плоскости. /Ср./	1	10	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 3. Функция. Предел функции.				
3.1	Понятие функции. Способы задания функции. Виды функций. /Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
3.2	Понятие последовательности. Предел последовательности. Основные правила вычисления предела последовательности. Предел функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. /Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
3.3	Предел последовательности. Основные правила вычисления предела последовательности. Предел функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. /Пр./	1	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3

3.4	Индивидуальное задание по теме предел и непрерывность функции." /Ср./	1	10	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной				
4.1	Понятие производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. /Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
4.2	Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. /Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
4.3	Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. /Пр./	1	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
4.3	Приложения производной. Правило Лопиталя. Экстремумы функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции. /Лек./	1	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
4.5	Приложения производной. Правило Лопиталя. Экстремумы функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции. /Пр./	1	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
4.6	Индивидуальное задание по дифференциальному исчислению. /Ср./	1	10	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 5. Неопределенный и определенный интеграл.				
5.1	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям. /Лек./	1	6	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
5.2	Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям. /Пр./	1	6	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
5.3	Индивидуальное задание по теме неопределенный интеграл /Ср./	1	10	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
5.4	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Основные методы вычисления определенного интеграла./Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
5.5	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Основные методы вычисления определенного интеграла./Пр./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
5.6	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, дуги кривой. Некоторые механические приложения определенного интеграла. /Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
5.7	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, дуги кривой. Некоторые механические приложения определенного интеграла. /Пр./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
5.8	Индивидуальное задание по теме определенный интеграл. /Ср./	1	6	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3

	Контроль /К/	1	25,7 5	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Консультация перед экзаменом/К/	1	1	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	1	0,25	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
<b>2 семестр</b>				
Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения				
6.1	Общее и частное решения дифференциального уравнения. Задача Коши и ее решение. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнение Бернулли /Лек./	2	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
6.2	Дифференциальные уравнения 1 порядка./Пр./	2	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
6.3	Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Системы дифференциальных уравнений /Лек./	2	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
6.4	Дифференциальные уравнения 2 порядка./Пр./	2	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных				
7.1	Понятие функции нескольких переменных. Область определения, график, простейшие свойства. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции двух переменных в замкнутой области. /Лек./	2	8	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
7.2	Функция двух и трех переменных. Область определения. Построение графика. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. /Пр./	2	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных				

8.1	Двойной интеграл: понятие, свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Некоторые геометрические и физические приложения двойного интеграла. /Лек./	2	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
8.2	Двойной интеграл./Пр./	2	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
8.3	Тройной интеграл: понятие, свойства. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Некоторые геометрические и физические приложения тройного интеграла /Лек./	2	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
8.4	Тройной интеграл./Пр./	2	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 9. Ряды.				
9.1	Понятие числового ряда: определения, свойства, необходимое условие сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. /Лек./	2	8	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
9.2	Числовые ряды./Пр./	2	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
9.3	Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Некоторые применения степенных рядов к приближенным вычислениям. /Лек./	2	4	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
9.4	Степенные ряды./Пр./	2	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Контроль /К/	2	25,7 5	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Консультация перед экзаменом/К/	2	1	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	2	0,25	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Индикаторы достижения компетенций
<b>1 семестр</b>				
Раздел 1. Линейная алгебра.				
1.1	Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса/Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3



1.2	Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса/Пр./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
1.3	Индивидуальное задание по теме линейная алгебра /Ср./	1	16	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости.				
2.1	Метод координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. /Ср./	1	20	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 3. Функция. Предел функции.				
3.1	Понятие последовательности. Предел последовательности. Основные правила вычисления предела последовательности. Предел функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. /Ср./	1	20	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной				
4.1	Понятие производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. /Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
4.3	Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. /Пр./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
4.4	Индивидуальное задание по дифференциальному исчислению. /Ср./	1	20	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 5. Неопределенный и определенный интеграл.				
5.1	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям. /Пр./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
5.2	Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям. /Ср./	1	10	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
5.4	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Основные методы вычисления определенного интеграла. Приложения определенного интеграла./Ср./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Контроль /К/	1	6,75	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Консультация перед экзаменом/К/	1	1	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	1	0,25	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3

Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения				
	Общее и частное решения дифференциального уравнения. Задача Коши и ее решение. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнение Бернулли /Лек./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Системы дифференциальных уравнений /Ср./	1	20	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных				
	Понятие функции нескольких переменных. Область определения, график, простейшие свойства. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции двух переменных в замкнутой области. /Пр./	1	2	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Функция двух и трех переменных. Область определения. Построение графика. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. /Ср./	1	20	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных				
	Двойной интеграл: понятие, свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Некоторые геометрические и физические приложения двойного интеграла. /Ср./	1	20	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
Раздел 9. Ряды.				
	Понятие числового ряда: определения, свойства, необходимое условие сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. /Ср./	1	20	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3

	Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Некоторые применения степенных рядов к приближенным вычислениям. /Ср./	1	20	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Контроль /К/	1	6,75	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Консультация перед экзаменом/К/	1	1	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	1	0,25	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Шипачев В.С.	Высшая математика. Полный курс	М.: Юрайт, 2013	9
2	Балдин, К.В. В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев	Высшая математика: учебник Режим доступа: <a href="https://rucont.ru/efd/246479">https://rucont.ru/efd/246479</a>	М.: ФЛИНТА, 2016	ЭБС
3	Дегтярева, О.М. Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова	Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. В 3 ч. Ч. I : учеб. пособие. Режим доступа: <a href="https://www.rucont.ru/efd/595614">https://www.rucont.ru/efd/595614</a>	Казань: КНИТУ, 2016	ЭБС
4	Богомолов Н. В.	Математика	М.: Юрайт 2016	30

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	<u>Шапкин А.С.</u> , <u>Шапкин В. А.</u>	Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие. Режим доступа: <a href="http://www.knigafund.ru/books/198926">http://www.knigafund.ru/books/198926</a>	Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°» 2017 г.	ЭБС
2	Атурин В.В.	Высшая математика.	М.: Акадмия,2010	1

3	Виленкин И.В.	Высшая математика.	Ростов н/Д: Феникс, 2011	1
4	Соболь Б.В.	Практикум по высшей математике.	Ростов н/Д: Феникс, 2010	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Рыжик В.Н.	Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие для бакалавров очной и заочной форм обучения направлений подготовки: 35.03.06; 23.03.02; 20.03.01; 19.03.04  <a href="https://www.bgsha.com/ru/book/957281/">https://www.bgsha.com/ru/book/957281/</a>	Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2022 г. – 69с.	ЭБС Брянский ГАУ
	Рыжик, В. Н.	Высшая математика: методические указания по теме «Неопределенный интеграл»  <a href="https://www.bgsha.com/ru/book/548076/">https://www.bgsha.com/ru/book/548076/</a>	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. - 64 с.	ЭБС Брянский ГАУ
2	Рыжик В.Н.  Панкова Е.А.	Определенный интеграл и его приложения к геометрическим и физическим задачам  <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/374771/">http://www.bgsha.com/ru/book/374771/</a>	Брянск, Изд-во Брянской БГАУ, 2017	ЭБС Брянский ГАУ

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Российский общеобразовательный портал <http://www.schol.edu.ru/>

Интернет тестирование в сфере образования <http://www.fepo.ru/>

Мир Интернет <http://www.iworld.ru>

Электронная библиотека «ИНФОРМ-СИСТЕМА» [www.marc.sssu.ru](http://www.marc.sssu.ru)

База электронных учебно-методических материалов <http://www.libdb.sssu.ru/>

Интернет-издание, посвященное новостям компьютерной индустрии, науки и техники

[www.computerra.ru](http://www.computerra.ru)

Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС)

<http://rucont.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система <http://www.book.ru/>

## 6.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
2. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian
4. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart
5. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart
6. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart
7. Офисное программное обеспечение OpenOffice

8. Офисное программное обеспечение LibreOffice
9. Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11
10. Программа для просмотра PDF Foxit Reader
11. Интернет-браузеры

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа - 327</p> <p><b>Основное оборудование:</b>          Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Переносное проекционное оборудование: ноутбук, проектор, экран, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.          11 компьютерами с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе Консультант, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>          ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.          Libre Office (Свободно распространяемое ПО)          Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)          Reazip (свободно распространяемая)          Конструктор тестов (Договор 697994-М26 от 01.12.2009)          Виртуальная лаборатория по физике</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 326</p> <p>Лаборатория электричества и магнетизма</p> <p><b>Основное оборудование:</b>          Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Переносное проекционное оборудование: ноутбук, проектор, экран.          Блок питания Марс(1шт.), гигрометр психрометр ВИТ-2 (15...40) (1шт.), осциллограф С0 5010 В(6 шт.), телевизор JVC AV-21 LT3(1 шт.), лабораторный стенд физика (электромагнетизм)(2 шт.), весы ТВЕ-2,1-0,01(2 шт.) весы электронные Ohaus JW 2000 (2 шт.), вольтметр В7-16 ( 2 шт.), блок питания Агат(2 шт.), барометр-анероид (1шт.), вольтметр М1106 (1 шт.), магазин сопротивлений МСР-63 (2 шт.), реохорд (2 шт.), экран(1шт.), установка для градуировки терморпары (2 шт.), установка для определения ВАХ диода (2 шт.), установка «Термосопротивление», доска ученическая (1шт.), батарея конденсаторов (2 шт.), вольтметр (Э-515) (2шт.), мультиметр (М-890F), набор сопротивлений (50шт.)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 327;</p> <p><b>Основное оборудование:</b>          Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Переносное проекционное оборудование: ноутбук, проектор, экран.          11 компьютерами с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе Консультант, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>          ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</p>

*Libre Office (Свободно распространяемое ПО)*  
*Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)*  
*Peazip (свободно распространяемая)*  
*Конструктор тестов (Договор 697994-М26 от 01.12.2009)*  
*Виртуальная лаборатория по физике*

*Помещение для самостоятельной работы – 223*

**Основное оборудование:**

*Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.*

*Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.*

**Программное обеспечение:**

*ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.*

*Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)*

*КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)*

*КЕВ Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)*

*3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)*

*NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)*

*Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)*

*Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)*

*Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)*

*MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)*

*Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)*

*Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)*

*Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)*

*GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)*

*GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)*

*AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)*

*Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)*

*ABBY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)*

*Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)*

*WinDjView (свободно распространяемая)*

*Peazip (свободно распространяемая)*

*TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)*

*Adit Testdesk*

*Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)*

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

- электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
- специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)

- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
  - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
  - «ELEGANT-T» передатчик
  - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
  - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
  - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
  - для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
    - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
    - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### Высшая математика

#### 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль Машины и оборудования природообустройства и дорожного строительства

Дисциплина: Высшая математика

Форма промежуточной аттестации: экзамены 12

#### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

##### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Высшая математика» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;	Знать: основные математические закономерности и их базовые составляющие; Уметь: проводить анализ базовых составляющих заданной задачи, осуществлять декомпозицию на отдельные подзадачи Владеть: основными математическими методами решения задач
	УК 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;	Знать: методы математического анализа; Уметь: применять методы математического анализа при исследовании Владеть: практическими умениями и навыками использования методов математического анализа;

	УК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;	Знать: основные математические направления, используемые при решении задач, их достоинства и недостатки; Уметь: выделить из предложенных вариантов решения те, которые являются самыми оптимальными для данной задачи Владеть: методами анализа решения математических задач с целью выявления достоинств и недостатков выбранного варианта
--	---	---

## 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Высшая математика»

№ раздела	Наименование раздела	З 1	З 2	У 1	У 2	Н 1	Н 2	З 3	У 3	Н 3
1	Линейная алгебра	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Аналитическая геометрия на плоскости	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Функция. Предел функции	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Неопределенный и определенный интеграл	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Дифференциальные уравнения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Ряды.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Сокращение: **З** - знание; **У** - умение; **Н** - навыки.

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Высшая математика»

<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;  <i>УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;</i></p>					
Знать (3.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
основные математические закономерности и их базовые составляющие	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-10	проводить анализ базовых составляющих заданной задачи, осуществлять декомпозицию на отдельные подзадачи	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-10	основными математическими методами решения задач	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-10
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;  <i>УК 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</i></p>					
Знать (3.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
методы математического анализа;	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-9	применять методы математического анализа при исследовании	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-9	практическими умениями и навыками использования методов математического анализа;	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-9
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;  <i>УК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;</i></p>					
Знать (3.3)		Уметь (У.3)		Владеть (Н.3)	
основные математические направления, используемые при решении задач, их достоинства и недостатки;	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-9	выделить из предложенных вариантов решения те, которые являются самыми оптимальными для данной задачи	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-9	методами анализа решения математических задач с целью выявления достоинств и недостатков выбранного варианта	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-9

## 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме  
экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Линейная алгебра	Матрицы. Действия над матрицами. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Векторы. Скалярное произведение векторов, его свойства и вычисление. Векторное произведение векторов, его свойства и вычисление. Смешанное произведение векторов. Геометрические и физические приложения векторного и смешанного произведений.	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Вопрос на экзамене 1
2	Аналитическая геометрия на плоскости	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Плоскость.	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Вопрос на экзамене 2-8
3	Функция. Предел функции	Понятие функции. Способы задания функции. Предел функции.	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Вопрос на экзамене 9-12
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Основные теоремы дифференциального исчисления. Полное исследование и построение графика функции.	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Вопрос на экзамене 13-17
5	Неопределенный и определенный интеграл	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Вопрос на экзамене 18-23

		<p>Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.</p> <p>Вычисление площади криволинейных фигур.</p>		
6	Дифференциальные уравнения	<p>Дифференциальные уравнения: основные понятия. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнения Бернулли.</p> <p>Дифференциальные уравнения 2 порядка.</p>	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Вопрос на экзамене 24-30
7	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<p>Понятие функции нескольких переменных. Область определения, график, простейшие свойства. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции двух переменных в замкнутой области</p>	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Вопрос на экзамене 31-35
8	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	<p>Двойной интеграл: понятие, свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл: понятие, свойства. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Криволинейный интеграл 1 рода (по длине дуги): понятие, свойства, основные методы вычисления. Криволинейный интеграл 2 рода (по координатам): понятие, свойства. Связь между криволинейными интегралами 1 и 2 рода.</p>	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Вопрос на экзамене 36-41
9	Ряды.	<p>Понятие числового ряда: определения, свойства, необходимое условие сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.</p>	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Вопрос на экзамене 42-48

	Разложение функций в степенные ряды. Некоторые применения степенных рядов к приближенным вычислениям. Тригонометрический ряд и его основные свойства. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье с периодом $2l$		
--	---	--	--

### Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Высшая математика»

1. Понятие матрицы. Определители второго и третьего порядка. Примеры. Вычисление определителя. Свойства определителей. Система трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Формулы Крамера.
2. Прямоугольные координаты точки на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.
3. Уравнение линии. Примеры. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
4. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
5. Общее уравнение прямой.
6. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой «в отрезках» на осях.
7. Уравнение прямой, проходящей через точку перпендикулярно данному вектору. Расстояние от точки до прямой.
8. Понятие о порядке линии. Примеры. Окружность.
9. Величины постоянные и переменные. Примеры. Понятие функции. Способы задания функции.
10. Понятие последовательности. Предел последовательности. Предел функции. Примеры.
11. Замечательные пределы. Следствия из замечательных пределов.
12. Понятие непрерывности функции. Примеры. Непрерывность некоторых элементарных функций.
13. Понятие производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Правила дифференцирования.
14. Производные основных элементарных функций.
15. Производная сложной функции.
16. Правило Лопиталя. Примеры.
17. Критерий монотонности функции. Экстремумы функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции.
18. Понятие первообразной функции. Примеры.
19. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
20. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям.
21. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
22. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
23. Вычисление площади криволинейных фигур.

24. Дифференциальные уравнения: основные понятия.
25. Начальные условия, задачи Коши.
26. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные.
27. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка.
28. Уравнения Бернулли.
29. Дифференциальные уравнения 2 порядка.
30. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами.
  31. Функции многих переменных. Функции двух переменных: понятие, область определения, график.
  32. Полный дифференциал функции двух переменных.
  33. Частные производные первого, второго порядков.
  34. Экстремум функции двух переменных.
  35. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
  36. Двойной интеграл. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
  37. Методы вычисления двойного интеграла.
  38. Некоторые геометрические и физические приложения двойного интеграла.
  39. Тройной интеграл и его вычисление. Геометрический смысл.
  40. Замена переменных в тройном интеграле.
  41. Некоторые геометрические и физические приложения тройного интеграла.
  42. Понятие числового ряда: определения, свойства, необходимое условие сходимости рядов.
  43. Достаточные признаки сходимости рядов.
  44. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.
  45. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.
  46. Свойства степенных рядов.
  47. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.
  48. Некоторые применения степенных рядов к приближенным вычислениям.

### **Критерии оценки компетенций**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Высшая математика» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в соответствии с учебным планом на 1 курсе в форме экзаменов. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- активной работой на практических занятиях.
- и т.п.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

### Оценивание студента на экзамене

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0.

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины «Высшая математика»:

Активная работа на лабораторных занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 5 по формуле:

$$\text{Оц. активности} = \frac{\text{активн.} ,}{\text{Пр.общее}} * 5 \quad (1)$$

Где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

*активн.* - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

*Пр.общее* — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 5.

Оценка за экзамен ставится по 15 бальной шкале (см. таблицу).

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

$$\text{Оценка} = \text{Оценка активности} + \text{Оц. экзамен}$$

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 15. Отлично – 13-15 баллов, хорошо – 10-12 баллов, удовлетворительно – 7-9 баллов, не удовлетворительно - меньше 7 баллов. (Для перевода оценки в 100 бальную шкалу достаточно ее умножить на 4).

### Оценивание студента на экзамене

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	14	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«хорошо»	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.



	11	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	10	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

#### Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Линейная алгебра	Матрицы. Действия над матрицами. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Векторы. Скалярное произведение векторов, его свойства и вычисление. Векторное произведение векторов, его свойства и вычисление. Смешанное произведение векторов. Геометрические и физические приложения векторного и смешанного произведений.	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Контрольные работы	1
2	Аналитическая геометрия на плоскости	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Плоскость.	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Тестовый контроль	1
				Контрольная работа	1
3	Функция. Предел функции	Понятие функции. Способы задания функции. Предел функции.	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Тестовый контроль	1
				Контрольная работа	1
				Опрос	

4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p>Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Основные теоремы дифференциального исчисления. Полное исследование и построение графика функции.</p>	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Тестовый контроль Расчетная работа	1 1
5	Неопределенный и определенный интеграл	<p>Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление площади криволинейных фигур.</p>	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Тестовый контроль; Расчетная работа	1 1
6	Дифференциальные уравнения	<p>Дифференциальные уравнения: основные понятия. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения 2 порядка.</p>	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Тестовый контроль; Расчетная работа	1
7	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<p>Понятие функции нескольких переменных. Область определения, график, простейшие свойства. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы</p>	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Тестовый контроль; Расчетная работа	1

		высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции двух переменных в замкнутой области			
8	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Двойной интеграл: понятие, свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл: понятие, свойства. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Криволинейный интеграл 1 рода (по длине дуги): понятие, свойства, основные методы вычисления. Криволинейный интеграл 2 рода (по координатам): понятие, свойства. Связь между криволинейными интегралами 1 и 2 рода.	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Тестовый контроль; Расчетная работа	1
9	Ряды.	Понятие числового ряда: определения, свойства, необходимое условие сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Некоторые применения степенных рядов к приближенным вычислениям. Тригонометрический ряд и его основные свойства. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье с периодом $2l$	УК 1.1; УК 1.2; УК 1.3	Тестовый контроль; Расчетная работа	1

**Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов**

**1 семестр (экзамен)**

1. Если заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $A + 2B$  равна

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

2. Значение определителя  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 2 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & -2 \end{vmatrix}$  равно:

- 1) 0    2) 20    3) -20    4) 40    5) -40.

3. Если заданы векторы  $\vec{a}(-3;2;6)$ ;  $\vec{b}(0;-3;-1)$  и  $\vec{c}(2;2;-2)$ , то алгебраическая сумма координат вектора  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$  равна

- 1) 7    2) 8    3) 9    4) 10    5) 11.

4. В треугольнике  $ABC$  сторона  $AB$  разделена точкой  $M$  в отношении  $1:4$ , считая от точки  $A$ . Тогда разложение вектора  $\overline{CM}$  по векторам  $\vec{a} = \overline{CA}$  и  $\vec{b} = \overline{CB}$  имеет вид

- 1)  $\frac{4}{5}\vec{a} + \frac{1}{5}\vec{b}$     2)  $4\vec{a} + \vec{b}$     3)  $\frac{4}{5}\vec{a} - \frac{1}{5}\vec{b}$     4)  $\frac{1}{5}\vec{a} + \frac{4}{5}\vec{b}$     5)  $-\vec{a} + 4\vec{b}$ .

5. Длина вектора  $\vec{a} = -\vec{i} + 4\vec{j} + 2\vec{k}$  равна

- 1)  $\sqrt{5}$     2)  $\sqrt{19}$     3)  $\sqrt{21}$     4) 5    5) 9.

6. Координаты вектора  $\overline{AB}$ , где  $A(1; -2; 3)$ ,  $B(0; -1; 2)$ , имеют вид

- 1)  $(1; -1; 1)$     2)  $(-1; -1; 1)$     3)  $(-1; 1; 1)$     4)  $(-1; 1; -1)$     5)  $(1; -3; 5)$

7. Компланарны ли векторы  $\vec{a}(2;3;1)$ ,  $\vec{b}(-1; 0; -1)$ ,  $\vec{c}(2;2;2)$ ?

(Ответить в бланке «да» или «нет»)

8. Известно, что  $|\vec{p}| = 1$ ,  $|\vec{q}| = 2$ ,  $\widehat{(\vec{p}, \vec{q})} = \frac{\pi}{6}$ . Тогда произведение  $(\vec{p} + 2\vec{q})(3\vec{p} - \vec{q})$  равно

- 1)  $4\sqrt{3}$     2)  $5\sqrt{3} - 1$     3)  $5\sqrt{3} - 5$     4)  $5\sqrt{3} + 5$     5)  $4\sqrt{3} + 4$ .

9. Даны векторы  $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j} - 8\vec{k}$ ,  $\vec{b} = -4\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 12\vec{k}$ . Проекция вектора  $\vec{a} - 2\vec{b}$  на ось вектора  $\vec{c}$  равна

- 1) -2    2) -3    3)  $\frac{2}{13}$     4) 2    5) 3.

10. Если  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 2$ ,  $\widehat{(\vec{a}; \vec{b})} = 30^\circ$ , то площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равна:

- 1) 2    2) 1    3) 3    4)  $\pi/6$     5) 6.

11. Объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a}(-1; 4; 5)$ ,  $\vec{b}(2; 0; -1)$ ,  $\vec{c}(5; 3; -1)$ , равен:

- 1) 5    2) 15    3) 12    4) 10    5) 18.

12. Середина отрезка АВ, где А(1;2) и В(1;-4), имеет координаты:

- 1) (0;2)    2) (-1,1)    3) (-2;0)    4) (1;-1)    5) (2;-2)

13. Заданы координаты точек А(-1;0) и В(1;4). Угловой коэффициент прямой, проходящей через эти точки равен:

- 1) 2    2) 1    3)  $\frac{1}{2}$     4)  $\frac{3}{2}$     5)  $\frac{3}{4}$

14. Для точек А(-5;0); В(7;9) и С(5;1) определить расстояние от точки С до прямой АВ.

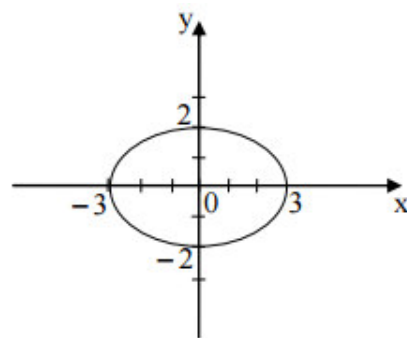
- 1) 2    2) 4,4    3) 3,6    4) 2,8    5) 5,2.

15. Какие отрезки отсекает на осях координат Ох и Оу прямая  $2x + 3y - 12 = 0$  :

- 1) 2 и 3    2) 3 и 2    3) 4 и 6    4) 6 и 4    5) 24 и 36.

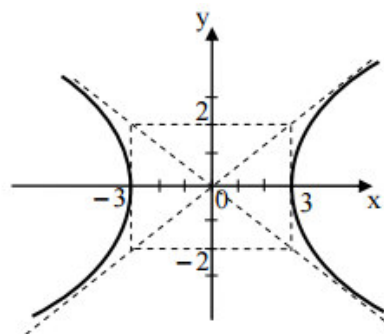
16. Кривая, изображенная на рисунке, определяется уравнением

- 1)  $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{2} = 1$     2)  $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} = 1$   
 3)  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$     4)  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 0$   
 5)  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$



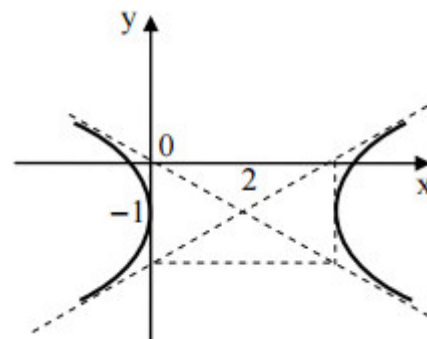
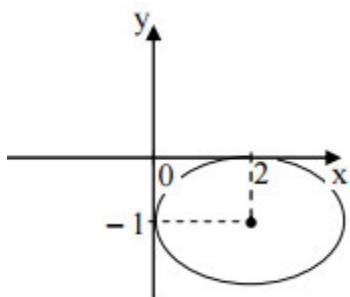
17. Расстояние между фокусами кривой, изображенной на рисунке, равно:

- 1)  $2\sqrt{13}$     2)  $2\sqrt{5}$   
 3) 2    4) 10  
 5) 26

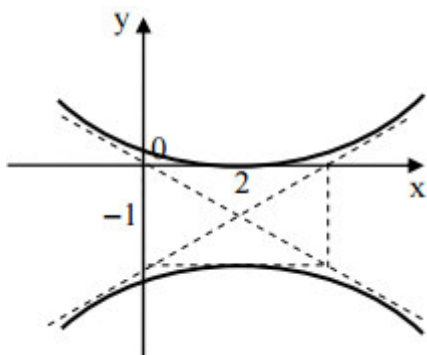


18. Кривая, заданная уравнением  $x^2 + 4y^2 - 4x + 8y + 4 = 0$ , изображена на рисунке:

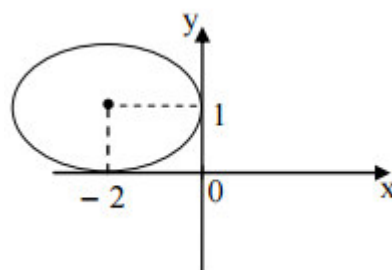
- 1)    2)



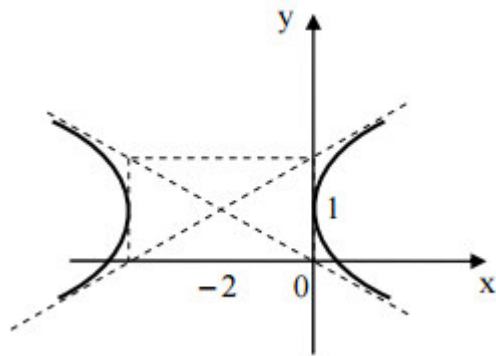
- 3)



- 4)



5)



19.

Вершина параболы  $(x + 3)^2 = 4(y - 2)$  имеет координаты:

1)

(3; -2) 2) (-3; 2) 3) (-3; -2) 4) (3; 2)

5) (2; 3).

20. Область определения функции  $y = \sqrt{2 - x - x^2}$  равна:

1) (-2; 1) 2) (-2; -1) 3)  $[-1; 2]$  4)  $(-1; 2]$  5) нет правильного ответа

21. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - 4}$  равно

1) -3 2) -1 3) 0 4)  $\infty$  5) -2.

22. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 25}{x^2 - 5}$  равно

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5.

23. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$  равно

1) 0,5 2) 2 3) 0 4)  $\infty$  5) 1.

24. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{1 + x^3}{1 + x}$  является прямая

1)  $y = 1$  2)  $x = -1$  3)  $x = 1$  4)  $y = -1$  5)  $y = x + 1$ .

25. Установите соответствие между столбцами:

1)  $y = x^4 + 3x^2 - 2x + 1$

а)  $y' = \frac{1}{x \ln 2} + 9x^2$

2)  $y = \log_2 x + 3x^3$

б)  $y' = 2x \operatorname{tg} x + \frac{x^2}{\cos^2 x}$

3)  $y = 3\sqrt[3]{x} - \sin x$

в)  $y' = \frac{5}{\sqrt{1-x^2}} + 3$

4)  $y = x^2 \operatorname{tg} x$

г)  $y' = 4x^3 + 6x - 2$

5)  $y = 5 \arcsin x + 3x$

д)  $y' = \frac{2}{\sqrt[3]{x}} - \cos x.$

26. Значение производной функции  $y = \ln \sin \frac{2x+4}{x+1}$  в точке  $x_0 = 0$  равно

- 1)  $4 \operatorname{ctg} 4$     2)  $2 \operatorname{tg} 4$     3)  $-2 \operatorname{ctg} 4$     4)  $-2 \operatorname{tg} 4$     5)  $2 \operatorname{ctg} 2.$

27. Число точек экстремума функции  $y = x^2 e^{-x^2}$  равно

- 1) 1    2) 2    3) 4    4) 3    5) 5.

28. Если  $m$  и  $M$  – наименьшее и наибольшее значения функции  $y = x + \frac{25}{x+4}$  на отрезке

$[-2; 6]$ , то значение  $m+2M$  равно

- 1) 7    2) 27    3) 22,5    4) 26,5    5) 32.

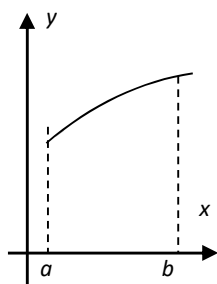
29. Угол наклона к оси  $Ox$  касательной к графику функции  $y = x - \frac{1}{4}x^2$  в точке  $(4; 0)$

равен

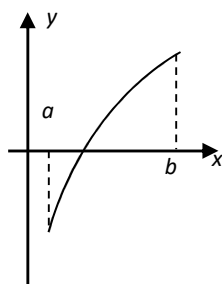
- 1)  $45^\circ$     2)  $30^\circ$     3)  $60^\circ$     4)  $120^\circ$     5)  $135^\circ.$

30. Среди функций, заданных на рисунках графически, укажите те, для которых на всем отрезке  $[a; b]$  выполняются три условия:  $y > 0$ ,  $y' > 0$ ,  $y'' < 0$ .

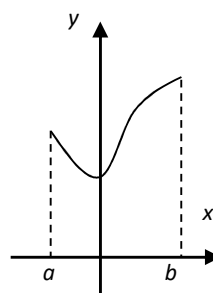
а)



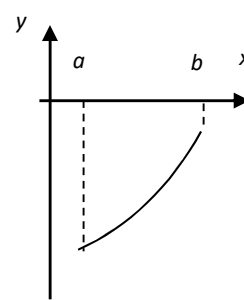
б)



в)



г)



- 1) только б    2) только а    3) только б и в    4) только г    5) только а и в.

31. Приближенное значение функции  $y = x^3$  в точке  $x = 2,999$  равно

- 1) 26,973    2) 26,963    3) 26,983    4) 26,953    5) 26,943.

32. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = t^3 - \frac{3}{2}t^2 + 2t - 1.$

Тогда ускорение этой точки будет равно  $9 \text{ м/с}^2$  в момент времени

- 1) 2 с    2) 3 с    3) 4 с    4) 5 с    5) 10 с.

33. Уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^3 + 2x^2 - 3x + 6$  в точке  $x_0 = -1$  имеет вид

- 1)  $y = 8 - x$     2)  $y = 8 + x$     3)  $y = x - 8$     4)  $y = 8x + 1$   
5)  $y = 8x - 1.$

34. Значение интеграла  $\int_0^3 (x^2 + 4x) dx$  равно

- 1) 24    2) 25    3) 18    4) 9    5) 27.

35. Несобственный интеграл  $\int_e^{+\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x}$  равен:

- 1) 0,5      2)  $\frac{1}{3}$       3)  $+\infty$       4) 1      5)  $e^3$ .

36. Площадь фигуры, ограниченной линией  $y = 4x - x^2$  и осью Oх, равна

- 1)  $\frac{1}{3}$       2)  $\frac{32}{3}$       3)  $\frac{4}{3}$       4) 1      5) 0,5.

37. Длина дуги кривой  $x = 2 \sin t$ ,  $y = 2 \cos t$ ,  $t \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$  равна

- 1)  $\pi$       2)  $\frac{3}{2}\pi$       3)  $\pi^2$       4)  $\pi\sqrt{\pi}$       5)  $2\pi$ .

38. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Oу фигуры, ограниченной графиками функций  $y = x^2$ ,  $x = y^2$ , равен

- 1)  $\frac{\pi}{15}$       2)  $\frac{\pi}{10}$       3)  $\frac{\pi}{5}$       4)  $\frac{3\pi}{10}$       5)  $\frac{4\pi}{15}$ .

39. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой  $v = 5 - 12t + 6t^2$  (м/с), тогда путь, пройденный телом за 3 секунды от начала движения, будет равен

- 1) 12 м      2) 15 м      3) 50 м      4) 100 м      5) 200 м.

40. Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружину на 10 см, если сила в 20 Н растягивает пружину на 5 см.

- 1) 1 Дж      2) 2 Дж      3) 3 Дж      4) 4 Дж      5) 5 Дж.

## 2 семестр (экзамен)

1. Решением дифференциального уравнения  $y \cdot y' + x = 0$  является

- 1)  $x^2 + y^2 = 2C$       2)  $y^2 = x^2 + C$       3)  $y^2 + 2 \ln|x| = C$       4)  $y = -\frac{x^2}{2} + C$   
5)  $x + y = C$ .

2. Общее решение дифференциального уравнения  $y' + y \operatorname{tg} x = \sin 2x$  имеет вид

- 1)  $y = -2 \cos^2 x + C \cos x$       2)  $y = -2 \cos^2 x + C \sin x$   
3)  $y = 3 \cos x + C \sin x$       4)  $y = 2 \operatorname{tg} x + C \cos x$       5)  $y = -2 \operatorname{tg}^2 x + C \operatorname{ctg} x$ .

3. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 2y' + 10y = 0$  имеет вид

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



5)  $y = e^x(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$ .

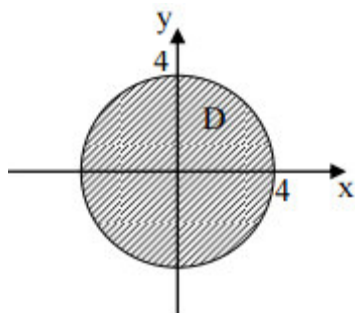
4. Область определения функции  $z = \log_4(x^2 - 10y - 2x - 19)$  задается

1)  $(x; y) \in R$       2)  $(y-1)^2 > 10(x+2)$       3)  $(x-1)^2 \neq 10(y+2)$

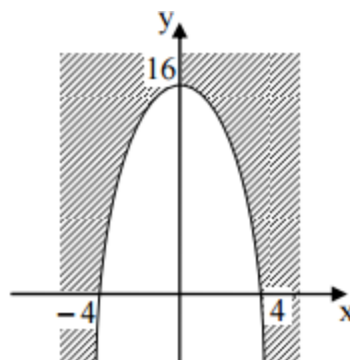
4)  $(y-1)^2 \leq 10(x+2)$       5)  $(x-1)^2 > 10(y+2)$ .

5. Область определения функции  $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 16}$  задана на рисунке

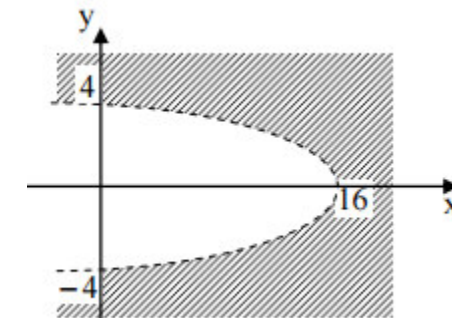
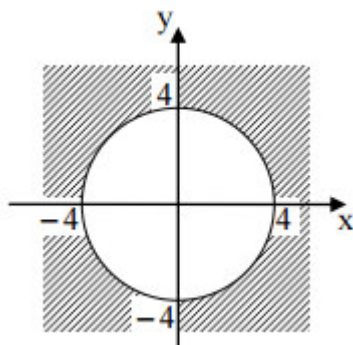
1)



2)

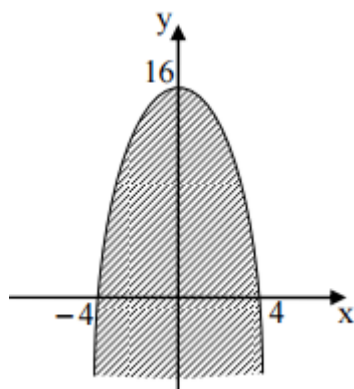


3)



4)

5)



6. Исследовать функцию  $z = \frac{5x}{1-x-y}$  на непрерывность:

1) функция непрерывна при любых  $(x; y) \in R$

2) функция непрерывна при любых  $(x; y): x + y \geq 1$

3) функция непрерывна при любых  $(x; y) \in R$ , кроме точек  $(x; y): x + y = 1$

4) функция непрерывна при любых  $(x; y) \in R$ , кроме точек оси  $Ox$

5) функция непрерывна при любых  $(x; y) \in R$ , кроме точек оси  $Oy$ .

7. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial x}$  функции  $z = x^6 + y^5 - 3xy^2$  равна

- 1)  $6x^5 - 3y^2$       2)  $5y^4 - 6xy$       3)  $-3y^2$       4)  $6x^5 + 5y^4 - 3y^2$   
5)  $6x^5 + 5y^4 - 6xy$

8. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $z = x^6 + y^5 - 3xy^2$  равна

- 1)  $24y$       2)  $6x - 5y^4 + 6xy$       3)  $5y^4 - 6xy$       4)  $6x^5 + y^5 - 3x$   
5)  $-9y + 34xy$ .

9. Полный дифференциал функции  $z = \sin(x^2 + y^2)$  равен

- 1)  $dz = 2 \cos(x^2 + y^2)$       2)  $dz = 2 \cos(x^2 + y^2)(xdx + ydy)$   
3)  $dz = 2x \cos(x^2 + y^2)dx$       4)  $dz = 2y \cos(x^2 + y^2)dy$   
5)  $dz = 2xy \cos(x^2 + y^2)dxdy$

10. Частная производная второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  функции  $z = x^3 - 4x^2y + 5y^2$  равна

- 1)  $6x - 8y$       2)  $6x - 8y + 10$       3)  $x - 4y + 5$       4)  $3x^2 - 8xy$   
5)  $10xy$ .

11. Частная производная второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  функции  $z = x^y$  равна

- 1)  $y(y-1)x^{y-2}$       2)  $x^y \ln^2 x$       3)  $yx^{y-1} \ln x$       4)  $x^y \left( \ln x + \frac{1}{x} \right)$   
5)  $x^{y-1}$

12. Частная производная второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  функции  $z = xy - \frac{y}{x}$  равна

- 1)  $1 - \frac{1}{x}$       2)  $1 + \frac{1}{x^2}$       3)  $x - \frac{1}{x}$       4)  $y + \frac{1}{x^2}$   
5)  $x - \frac{y}{x^2}$ .

13. Найти экстремум функции  $z = 4x^2 + 5y^2 + 3xy + 2$

- 1)  $z_{\max} = -2$       2)  $z_{\min} = 2$       3)  $z_{\min} = -2$       4) экстремума не существует  
5)  $z_{\max} = 2$ .

14. Точками экстремума функции  $z = 2x^2 + y^2 + 6xy$  являются

- 1) (1; 3) – точка максимума      2) (2; 1) – точка минимума      3) экстремума нет  
4) (1; 2) – точка максимума      5) (2; 0) – точка минимума.

15. Найти точки экстремума функции  $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$

- 1) (-1; 1)      2) (2; -2)      3) (-3; 3)      4) (-10; 19)      5) (-5; 5).

16. Наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x - 2y + 5$  в области, задаваемой неравенствами  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$ ,  $x + y \leq 1$ , равны

- 1)  $z_{\text{наим}}(0;1) = 3$ ,  $z_{\text{наиб}}(1;0) = 6$                       2)  $z_{\text{наим}}(1;1) = 3$ ,  $z_{\text{наиб}}(0;0) = 6$   
 3)  $z_{\text{наим}}(1;0) = 3$ ,  $z_{\text{наиб}}(0;1) = 6$                       4)  $z_{\text{наим}}(0;1) = -3$ ,  $z_{\text{наиб}}(1;0) = -6$   
 5)  $z_{\text{наим}}(0;1) = -3$ ,  $z_{\text{наиб}}(1;0) = 6$ .

17. Область интегрирования в интеграле  $\int_1^7 dy \int_{y-3}^4 f(x, y) dx$  задается системой неравенств

- 1)  $\begin{cases} 1 \leq y \leq 7 \\ 4 \leq x \leq y - 3 \end{cases}$                       2)  $\begin{cases} 1 \leq x \leq 7 \\ x + 3 \leq y \leq 4 \end{cases}$                       3)  $\begin{cases} 1 \leq x \leq 7 \\ 4 \leq y \leq x + 3 \end{cases}$   
 4)  $\begin{cases} 1 \leq y \leq 7 \\ y - 3 \leq x \leq 4 \end{cases}$                       5) нет правильного ответа.

18. Изменить порядок интегрирования в интеграле  $\int_1^2 dx \int_3^4 f(x, y) dy$

- 1)  $\int_3^4 dy \int_0^2 f(x, y) dx$                       2)  $\int_3^4 dy \int_1^3 f(x, y) dx$                       3)  $\int_3^4 dy \int_1^2 f(x, y) dx$   
 4)  $\int_2^4 dy \int_1^2 f(x, y) dx$                       5) нет правильного ответа

19. Изменить порядок интегрирования в интеграле  $\int_1^7 dy \int_{y-3}^4 f(x, y) dx$

- 1)  $\int_{-2}^4 dx \int_1^7 f(x, y) dy$                       2)  $\int_{-2}^4 dx \int_{x+3}^1 f(x, y) dy$                       3)  $\int_{-2}^4 dx \int_{3-x}^1 f(x, y) dy$   
 4)  $\int_{-2}^4 dx \int_1^{x+3} f(x, y) dy$                       5) нет правильного ответа.

20. В двойном интеграле  $\iint_D f(x, y) dx dy$  область  $D$ , ограниченная линиями

$y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x + y - 2 = 0$ , задается системой неравенств

- 1)  $\begin{cases} 0 \leq x \leq 1 \\ 0 \leq y \leq x^2 \end{cases}$                       2)  $\begin{cases} 0 \leq x \leq 2 \\ 0 \leq y \leq x^2 \end{cases}$                       3)  $\begin{cases} 0 \leq y \leq 1 \\ \sqrt{y} \leq x \leq 2 - y \end{cases}$   
 4)  $\begin{cases} 0 \leq x \leq 2 \\ x^2 \leq y \leq 2 - x \end{cases}$                       5) нет правильного ответа.

21. Значение двойного интеграла  $\iint_D (x^3 - 2y) dx dy$ , где область  $D: \begin{cases} 1 \leq x \leq 2 \\ 2 \leq y \leq 3 \end{cases}$  равно

- 1)  $\frac{1}{3}$       2)  $\frac{5}{4}$       3)  $-\frac{5}{4}$       4) 2      5)  $-\frac{1}{4}$ .

22. Вычисление с помощью двойного интеграла площади фигуры, ограниченной линиями  $y = 0$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $x = 4$ , дает результат

- 1)  $\frac{8}{3}$       2)  $\frac{16}{3}$       3) 2      4) 6      5) нет правильного ответа.

23. Площадь области  $D : \begin{cases} x \geq 0 \\ y = x^2 \\ y = 4 - 3x \end{cases}$  равна

- 1) 1,5      2)  $\frac{7}{6}$       3)  $\frac{13}{6}$       4) 4,5      5)  $\frac{5}{6}$ .

24. Масса пластинки между кривыми  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$  с плотностью  $\gamma(x, y) = 3$  равна

- 1)  $\frac{5}{4}$       2)  $\frac{12}{5}$       3)  $\frac{13}{4}$       4)  $\frac{2}{3}$       5)  $\frac{3}{4}$ .

25. Областью интегрирования тройного интеграла  $\int_{-1}^1 dx \int_1^2 dy \int_0^2 f(x, y, z) dz$  является

- 1) параллелепипед      2) цилиндр      3) сфера      4) плоскость  
5) отрезок прямой

26. Значение трехкратного интеграла  $\int_{-1}^2 dy \int_2^4 dx \int_0^{3-y} (x+2) dz$  равно

- 1) 25      2) 64      3) 80      4) 75      5) 36.

27. Значение тройного интеграла  $\iiint_G xy dx dy dz$ , где  $G$  – параллелепипед, ограниченный

плоскостями  $x = 0$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ ,  $y = 1$ ,  $z = 0$ ,  $z = 2$ , равно

- 1) 1      2) 0,5      3) 0,25      4) 2      5) 1,5.

28. Криволинейный интеграл 1 рода  $\int_L \frac{dL}{x-y}$ , где  $L$  – отрезок прямой  $y = 0,5x - 2$ ,

$x \in [0; 4]$ , равен

- 1)  $\sqrt{2} \ln 2$       2)  $\sqrt{5} \ln 2$       3)  $\ln 2$       4)  $5 \ln 4$       5)  $\sqrt{5} \ln 8$ .

29. Криволинейный интеграл 2 рода  $\int_L (y - x^2) dx + 3x dy$ , где  $L : y = 1 + x^2$ ,  $y \leq 2$ ,

равен

- 1) 0      2) 2      3) -2      4) 6      5) -6.

30. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - 4y' = 10$  следует искать в виде:

- 1)  $y_{\text{част}} = Ax + B$       2)  $y_{\text{част}} = Ax^2 + Bx + C$ ;      3)  $y_{\text{част}} = 10x + A$

4)  $y_{\text{част}} = A$                       5)  $y_{\text{част}} = Ax$

31. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' + 4y = 10x^2 + 1$  следует искать в виде:

1)  $y_{\text{част}} = Ax + B$               2)  $y_{\text{част}} = Ax^2 + Bx + C$ ;              3)  $y_{\text{част}} = 10x + A$

4)  $y_{\text{част}} = A$                       5)  $y_{\text{част}} = Ax^3 + Bx^2 + Cx$ .

32. Функция нескольких переменных является дифференцируемой, если:

- 1) существует полное приращение функции;
- 2) существует полный дифференциал функции;
- 3) функция непрерывна по всем аргументам;
- 4) частная производная по одной из переменных равна нулю;
- 5) частная производная по одной из переменных не существует.

33. Критической точкой функции  $z = x^2 + xy + y^2 + 3y + 4$  является:

1) (0; 0)              2) (1; 2)              3) (1; -2)              4) (2; -1)              5) (-2; 1).

34. Система координат, в которой при вычислении тройного интеграла элемент объема равен  $dV = \rho d\rho d\varphi dz$ :

- 1) декартова;
- 2) цилиндрическая;
- 3) сферическая;
- 4) полярная;
- 5) нет правильного ответа.

35. Если функция  $y = Ce^x + 1$  - решение дифференциального уравнения  $y' = 3e^x$ , то значение  $C$  равно:

1) 4              2) -1              3) 0              4) 3              5) -3.

36. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 5y' + 6y = 0$  имеет вид:

1)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$               2)  $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-3x}$   
 3)  $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{3x}$               4)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-3x}$               5) нет правильного ответа.

37. Сумма частных производных функции  $z = xy + 2x + 2y$  равна:

1)  $1 + x - y$               2)  $x + y$               3) 0              4) 1              5)  $4 + x + y$ .

38. Наименьшее значение функции  $z = 3 - 2x^2 - xy - y^2$  в треугольной области, ограниченной линиями  $x = 1$ ,  $y = 0$ ,  $y = x$ , равно:

1) 1              2) -1              3) 0              4) -7              5) 3.

39. Результат вычисления интеграла  $\int_1^{+\infty} x^{-4} dx$  равен:

1)  $\infty$               2) 0              3) 1              4)  $\frac{8}{3}$               5)  $\frac{1}{3}$ .

40. Область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot x^n}{3^n}$ :

$$1) (-3; 3) \quad 2) [-3; 3) \quad 3) \left(-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right] \quad 4) [-3; 3] \quad 5) \left[-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right].$$

### Критерии оценки тестовых заданий

Пример оценки тестовых заданий может определяться по формуле:

$$O_{ц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} \cdot 4,$$

где  $O_{ц.тестир}$ , - оценка за тестирование.

Оценка за тест используется как составная общей оценки за курс, как указано в примере п.3.1.