

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Декан дорожно-транспортного
факультета
Дорожно-транспортный факультет
А.В. Еремин
« _____ » 20 _____

Декан строительного факультета
Д.В. Панфилов
г. « » 2017 г.

«Математика»

Специализация №1 *«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»*
Специализация №2 *«Строительство подземных сооружений»*
Специализация №5 *«Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»*

Форма обучения: очная

Зав. кафедрой  Рязских В.И.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины.

Цели дисциплины: развитие логического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности, методологических основ для формирования целостного научного мировоззрения, отвечающего современному уровню развития человеческой цивилизации.

1.2. Задачи освоения дисциплины.

- Выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке специалиста и представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;
- Ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- Формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла;
- Овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов.
- Изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к базовой (обязательной) части математического и естественнонаучного цикла ОПОП. Направление подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Студент, приступая к изучению дисциплины должен обладать знаниями, умениями и навыками в области основных элементарных функций, их свойств и графиков, уметь выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования, решать алгебраические и тригонометрические уравнения и неравенства, знать свойства плоских геометрических фигур (треугольник, четырехугольники, круг), пространственных фигур (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар), уметь вычислять площади плоских фигур, объемы и площади поверхностей пространственных фигур.

Дисциплина Математика является предшествующей таких дисциплин математического и естественнонаучного цикла как: Информатика, Физика, Теоретическая механика, Техническая механика, Механика грунтов, а также дисциплин профессионального цикла: Строительная механика, Сопротивление материалов и др.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-2);
- использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;

уметь:

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;

владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	296	90	68	72	66
В том числе:					
Лекции	104	36	34	18	16
Практические занятия (ПЗ)	192	54	34	54	50
Факультатив			-	-	-
Установочная сессия	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	145	18	58	54	15
В том числе:					
Курсовой проект	-	-	-		
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (зачет, эк-замен)	99	Экз. (36)	Экз (36)	Зач.	Экз (27)
Общая трудоемкость час	540	144	162	126	108
зач. ед.	15	4	4,5	3,5	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Векторная алгебра	Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометри-

		ческих задач.
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.
3.	Введение в математический анализ	Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Коши, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале. Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.
5.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Сложные функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определение, вычисление, свойства).
6.	Интегральное исчисление функций одной	Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, ос-

		новные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница).
7	Кратные и криволинейные интегралы	Задачи, приводящие к понятию двойного и криволинейного интегралов. Основные свойства и вычисление. Задачи об объеме цилиндрического тела, о массе плоской неоднородной пластины. Определение двойного интеграла, его геометрический смысл, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменной в двойном интеграле, двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление площадей и объемов. Вычисление статических моментов, моментов инерции, координат центра тяжести неоднородной пластины. Задача о массе неоднородной линии. Определение криволинейного интеграла первого рода (по дуге), его свойства. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление длины дуги, механических характеристик неоднородной линии. Задачи о работе переменной вектор-силы. Определение и свойства криволинейного интеграла второго рода (по координатам). Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Связь двойного интеграла с криволинейным. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Восстановление первообразной по полному дифференциалу. Векторное поле. Потенциальное поле. Условие потенциальности поля.
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений 2-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных

		однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
9	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Периодические функции и процессы. Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом 2π , теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций, функций произвольного периода, непериодических функций.
10	Линейные пространства и элементы функционального анализа	Линейные пространства. Понятие евклидова пространства. Линейные отображения и преобразования. Собственные векторы и собственные числа линейного преобразования. Квадратичные формы. Упрощение уравнений второго порядка на плоскости.
11.	Теория вероятностей и основы математической статистики	Элементы комбинаторики. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределение). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Информатика	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+

3.	Механика (теоретическая механика, техническая механика, механика)	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Дисциплины профессионального цикла и профильной направленности	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	ПЗ	СР	Всего
1	Векторная алгебра	6	10	4	20
2	Аналитическая геометрия	8	12	4	24
3	Введение в математический анализ	6	8	4	18
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	16	24	6	46
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	6	8	20	34
6	Интегральное исчисление функций одной переменной	20	20	27	67
7	Кратные и криволинейные интегралы	8	6	20	34
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	9	28	18	55
9	Числовые и функциональные ряды	9	26	18	33
10	Линейная алгебра и элементы функционального анализа	6	16	23	45
11	Теория вероятностей и основы математической статистики	10	34	10	54
	ВСЕГО:	104	192	154	450

5.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№	№ раздела дисциплины.	Тематика практических занятий	Трудоемк. (час)
1	2	3	4
1	Векторная алгебра	Векторы в прямоугольной системе координат. Геометрическая форма векторов и действия над ними. Разложение вектора на составляющие (алгебраиче-	10

		ская форма вектора). Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения и основные свойства. Решение физических и геометрических задач.	
2.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Кривые 2-го порядка; их канонические уравнения и построение. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение.	12
3	Введение в математический анализ	Элементы поведения функции одной переменной. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы. Вычисление пределов функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Раскрытие неопределенностей всех видов. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация. Непрерывность функции на отрезке.	8
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Таблица производных. Правила дифференцирования. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Применение правила Лопиталя к вычислению пределов функции. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале. Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной. Построение графика функции.	24
5.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных. Построение области определения функции двух переменных. Вычисление пределов функции двух переменных.. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Частные производные сложных функций двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства).	6
6.	Интеграль-	Неопределенный интеграл. Методы интегрирова-	20

	ное исчисление функций одной	ния, использование таблиц интегралов. Задача о площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница). Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения при помощи определенного интеграла.	
7	Кратные и криволинейные интегралы	Задачи, приводящие к понятию двойного и криволинейного интегралов. Основные свойства и вычисление. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменных в двойном интеграле, двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление площадей и объемов. Вычисление статических моментов, моментов инерции, координат центра тяжести неоднородной пластины. Определение криволинейного интеграла первого рода (по дуге), его свойства. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление длины дуги, механических характеристик неоднородной линии. Определение и свойства криволинейного интеграла второго рода (по координатам). Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Связь двойного интеграла с криволинейным. Формула Грина. Восстановление первообразной по полному дифференциалу.	8
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	28
9	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки	26

	ды	Коши сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом 2π , теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций, функций произвольного периода, непериодических функций.	
10	Линейные пространства и элементы функционального анализа	Матрицы и действия над ними. Построение обратной матрицы. Решение систем матричным способом. Линейные пространства. Линейные отображения и преобразования. Собственные векторы и собственные числа линейного преобразования. Квадратичные формы. Упрощение уравнений второго порядка на плоскости.	16
11.	Теория вероятностей и основы математической статистики	Элементы комбинаторики. Комбинации одного множества (перестановки, размещения, сочетания) Случайные события. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определение вероятности. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	34

5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

(Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	ОПК-2: владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Тестирование (Т) Зачет Экзамен	1-4
2	ОПК-6: использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	1-4
3	ОПК-7: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	1-4

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля		
		КР	Т	Зачет
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		+	+
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	+		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и специ-		+	+

	альных дисциплин профилизации (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)			
--	--	--	--	--

7.2.1.Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР на оценки «отлично».
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Владет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР на оценки «хорошо».
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Владет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	фундаментальные основы высшей	удовле-	Полное или час-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	математики, включая (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	творительно	тичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполненные КР.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные КР.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные КР.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профили-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	зации (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Владет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить за-
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)		дание.

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением контрольных работ по отдельным разделам дисциплины, тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями. Контрольные работы проводятся на практических занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя.

7.3.1. Примерная тематика и содержание КР

Учебным планом не предусмотрено

7.3.2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (для заочного отделения)

1-й семестр

1. Контрольная работа № 1: «Линейная алгебра», «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве».
2. Контрольная работа № 2: «Вычисление пределов», «Дифференцирование функций одной переменной».

2-й семестр

1. Контрольная работа № 1: «Функции нескольких переменных».
2. Контрольная работа № 2: «Техника интегрирования», «Приложения определенного интеграла», «Кратные и криволинейные интегралы».

3-й семестр

1. Контрольная работа № 1: «Дифференциальные уравнения первого порядка», «Дифференциальные уравнения второго порядка».
2. Контрольная работа №2: «Числовые ряды», «Степенные ряды»

4 –й семестр

- 1.Контрольная работа № 1: «Линейные пространства».
- 2.Контрольная работа № 2: «Теория вероятностей. Случайные величины», «Математическая статистика»

7.3.3. Вопросы для подготовки к экзамену (1-й семестр)

1. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
5. Векторы. Основные определения и понятия.
6. Линейные действия над векторами. Их свойства.
7. Проекция вектора на ось.
8. Разложение вектора по ортам координатных осей.
9. Длина вектора. Направляющие косинусы.
10. Действия над векторами, заданными проекциями.
11. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
12. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
13. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
14. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.
15. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
16. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат. Уравнение линии в полярной системе координат.
17. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
18. Различные виды уравнений прямой на плоскости.

19. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
20. Кривые второго порядка. Окружность.
21. Кривые второго порядка. Эллипс.
22. Кривые второго порядка. Гипербола.
23. Кривые второго порядка. Парабола.
24. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
25. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
26. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
27. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
28. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
29. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
30. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
31. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
32. Поверхности вращения. Конические поверхности.
33. Метод сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, гиперболоиды и параболоиды.
34. Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
35. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
36. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
37. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
38. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
39. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
40. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
41. Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
42. Первый замечательный предел.
43. Второй замечательный предел.
44. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.
45. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
46. Классификация точек разрыва функции.

47. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
48. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
49. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
50. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
51. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
52. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
53. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
54. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.
55. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}$, $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$. Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\{0^0\}$, $\{\infty^0\}$, $\{1^\infty\}$.
56. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
57. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
58. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
59. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции. Формула Маклорена.
60. Разложение основных элементарных функций по формуле Маклорена. Применение формулы Маклорена к вычислению пределов.

Вопросы для подготовки к экзамену (2 семестр)

1. Понятие функции двух переменных. Основные определения.
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
4. Полное и частные приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка, их геометрический смысл.
5. Частные производные высших порядков.
6. Дифференцируемость и полный дифференциал функции двух переменных.
7. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
8. Производная сложной функции.
9. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
10. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

11. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
12. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства.
13. Комплексные числа. Основные определения. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами.
14. Многочлены. Основные понятия. Теоремы о многочленах. Разложение многочлена на множители. Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы целой части и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
15. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.
16. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
17. Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.
18. Интегрирование рациональных функций.
19. Интегрирование тригонометрических выражений.
20. Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.
21. «Неберущиеся» интегралы.
22. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
23. Определение определенного интеграла.
24. Формула Ньютона – Лейбница.
25. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
26. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
27. Интегрирование четных и нечетных функций.
28. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы I рода). Несобственные интегралы от разрывных функций (несобственные интегралы II рода).
29. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
30. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
31. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.
32. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.
33. Определение двойного интеграла и его свойства.
34. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
35. Правильные области на плоскости. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
36. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного инте-

грала в полярных координатах.

37. Приложения двойных интегралов: вычисление объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры; нахождение массы, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции тонкой пластинки.
38. Определение и свойства криволинейных интегралов I рода.
39. Вычисление и приложения криволинейных интегралов I рода.
40. Определение и свойства криволинейных интегралов II рода.
41. Вычисление криволинейных интегралов II рода.
42. Формула Остроградского - Грина.
43. Условия независимости криволинейных интегралов II рода от пути интегрирования. Восстановление функции по полному дифференциалу.
44. Приложения криволинейных интегралов II рода.

Вопросы для подготовки к зачету (3-й семестр)

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
4. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод И. Бернулли.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной).
8. Дифференциальные уравнения Я. Бернулли.
9. Уравнения в полных дифференциалах.
10. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
11. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Уравнения вида $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.
12. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ II). Определения и основные свойства решений ЛОДУ II.
13. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Свойства определителя Вронского.
14. Структура общего решения ЛОДУ II.
15. ЛОДУ II с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.
16. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка (ЛНДУ II).
17. Наложение решений ЛНДУ II.

18. Решение ЛНДУ II методом вариации произвольных постоянных.
19. Решение ЛНДУ II с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
20. Системы дифференциальных уравнений. Основные определения. Интегрирование нормальных систем.
21. Числовые ряды. Основные определения. Свойства числовых рядов.
22. Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.
23. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения.
24. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши.
25. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
26. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость.
27. Функциональные ряды. Основные определения. Область сходимости функционального ряда.
28. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
29. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
30. Приложения степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции и определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений.
31. Периодические функции и их свойства. Простое и сложное гармонические колебания.
32. Тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты Фурье.
33. Теорема Дирихле. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[-l, l]$.
34. Неполные ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[0, l]$

Вопросы для подготовки к экзамену (4 семестр)

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.
2. Матрицы. Основные определения. Виды матриц.
3. Линейные действия (операции) над матрицами. Умножение матриц. Свойства этих действий.
4. Обратная матрица, ее определение, свойства и построение.
5. Матричный способ решения алгебраических уравнений.
6. Линейные пространства. Понятие евклидова пространства.
7. Линейные отображения и преобразования. Линейные операторы.
8. Матрица линейного оператора.
9. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.

10. Квадратичные формы.
11. Упрощение уравнений кривых второго порядка.
12. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения.
13. Предмет теории вероятностей. Случайные события, основные определения.
14. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятностей.
15. Статистическое и геометрическое определения вероятности случайного события.
16. Алгебра случайных событий. Сложение и умножение случайных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
17. Теоремы умножения вероятностей.
18. Теоремы сложения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
19. Формула полной вероятности.
20. Схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона.
21. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
22. Случайная величина. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины.
23. Функция распределения дискретной случайной величины. Ее свойства.
24. Функция распределения непрерывной случайной величины. Ее свойства.
25. Функция плотности вероятности. Ее свойства.
26. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
27. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
28. Среднее квадратическое отклонение.
29. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
30. Биномиальное распределение случайной величины.
31. Равномерное распределение случайной величины.
32. Показательное распределение случайной величины.
33. Нормальное распределение случайной величины.
34. Предмет математической статистики. Выборочный метод.
35. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения.
36. Числовые характеристики выборки.
37. Статистические оценки параметров распределения. Основные понятия.
38. Точечные оценки параметров распределения.
39. Интервальная оценка параметров распределения. Построение доверительных интервалов.

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен
2	Векторная алгебра	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен
3	Комплексные числа и многочлены	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Тестирование (Т) Экзамен
4	Введение в математический анализ	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Тестирование (Т) Экзамен
7	Интегральное исчисление функций одной	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен
8	Кратные и криволинейные интегралы	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Тестирование (Т) Зачет
10	Числовые и функциональные ряды	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Тестирование (Т) Зачет
11	Линейные пространства и элементы функционального анализа	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Тестирование (Т) Экзамен
12	Теория вероятностей и основы математической статистики	(ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7)	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР

и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

7.3.4. Тесты контроля качества усвоения дисциплины.

1-й семестр

1. Даны векторы $\vec{a} = (3; -9)$, $\vec{b} = (-3; 6)$, тогда координаты вектора $5\vec{b} - \frac{\vec{a}}{3}$ равны ...

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. $(-16; 33)$ | 3. $(16; -47)$ |
| 2. $(-46; 31)$ | 4. $(-16; 27)$ |

10. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (-1; t)$ и $\vec{b} = (t; 0)$ удовлетворяет неравенству $\vec{a} \cdot \vec{b} \leq 1$ при двух значениях параметра t , равных ...

- | | |
|------|-------|
| 1. 1 | 3. -2 |
| 2. 0 | 4. -3 |

11. Точка M с декартовыми координатами $(2; 2)$ имеет полярные координаты ...

- | | |
|--|---|
| 1. $r = \sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$ | 3. $r = 2\sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$ |
| 2. $r = -2\sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$ | 4. $r = 2, \varphi = \frac{\pi}{4}$ |

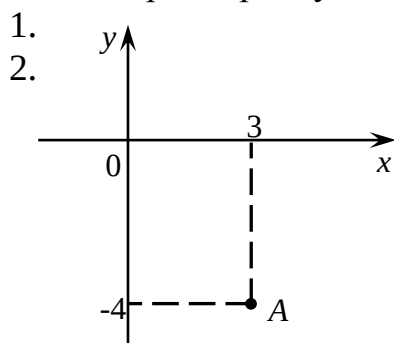
12. Уравнение $x^2 + y^2 = 4y$ в полярных координатах имеет вид ...

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. $\rho^2 = 4\cos\varphi$ | 3. $\rho = 4\sin\varphi$ |
| 2. $\rho^2 = 4\sin\varphi$ | 4. $\rho = 4\cos\varphi$ |

13. Уравнение $\rho \sin\varphi = b$ в декартовых координатах имеет вид ...

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1. $x + y = b$ | 3. $x^2 + y^2 = 9$ |
| 2. $x = b$ | 4. $y = b$ |

14. Полярный радиус точки A , изображенной на рисунке,



- | |
|---------------|
| 1. 5 |
| 2. $\sqrt{7}$ |
| 3. 7 |

3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

4. 25

равен ...

15. Если точка $A(3; 4)$ – начало отрезка AB и $M(0; 5)$ – его середина, то сумма координат точки B равна ...

16. Точки $A(8; 1)$, $B(9; 5)$ и $C(12; 5)$ являются последовательными вершинами параллелограмма. Тогда сумма координат точки пересечения диагоналей равна ...

17. Расположите по возрастанию длины сторон треугольника ABC , где $A(2; -4)$, $B(8; -2)$, $C(3; -2)$.

18. Сопоставьте уравнениям прямых их названия.

1. $8x + 4y + 1 = 0$

А) общее уравнение прямой

2. $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+1}{-4}$

Б) уравнение прямой с угловым коэффициентом

3. $y = -x + 5$

В) каноническое уравнение прямой

19. Среди прямых $l_1: 2x + y - 3 = 0$, $l_2: 4x + 2y - 6 = 0$, $l_3: 4x - 2y - 6 = 0$, $l_4: -4x + 2y - 3 = 0$ параллельными являются ...

1. l_2 и l_3

3. l_1 и l_3

2. l_3 и l_4

4. l_1 и l_2

20. Прямая на плоскости задана уравнением $2y - 8x + 11 = 0$. Тогда параллельными к ней являются прямые ...

1. $4x - y + 5 = 0$

3. $4x + y - 9 = 0$

2. $3y - 12x + 7 = 0$

4. $3y + 12x - 13 = 0$

21. Если R – радиус окружности $x^2 - 6x + y^2 = 0$, то ее кривизна $\frac{1}{R}$ всюду равна ...

1. 3

3. 9

2. $\frac{1}{9}$

4. $\frac{1}{3}$

22. Радиус окружности, заданной уравнением $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 7 = 0$, равен ...

1. 3

3. $\sqrt{7}$

2. 7

4. 9

23. Длина мнимой оси гиперболы $4x^2 - 25y^2 = 100$ равна ...

1. 25

3. 10

2. 2

4. 4

24. Сопоставьте уравнениям линий их названия

1. $(x+6)^2 + (y-2)^2 = 64$ А) окружность

2. $x^2 + 4y = 16$ Б) гипербола

3. $x^2 + 4y^2 = 4$ В) парабола

4. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ Г) эллипс

25. Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

1. $7x - y - z - 3 = 0$ А) $(-2; 0; 0)$

2. $x + 2y + z - 5 = 0$ Б) $(0; 0; 0)$

3. $y + z - 3x + 2 = 0$ В) $(1; 2; 2)$

4. $3y + z - 9x = 0$ Г) $(1; 0; 1)$

Д) $(2; 1; 1)$

26. Если нормальные векторы двух плоскостей ..., то эти плоскости...

1. параллельны; параллельны 3. параллельны; взаимно перпендикулярны

2. взаимно перпендикулярны; взаимно перпендикулярны 4. взаимно перпендикулярны; параллельны

27. Плоскость, проходящая через начало координат параллельно плоскости $4x + 8y - 12z - 5 = 0$, имеет уравнение ...

1. $4x + 8y - 12z + 5 = 0$ 3. $x - 2y - 3z = 0$

2. $x + 2y + 3z = 0$ 4. $x + 2y - 3z = 0$

28. Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве

1. $-3x + 2z + 8 = 0$ А) параллельна оси z

2. $2y - 9z - 2 = 0$ Б) проходит через начало координат

3. $3y + 4x + 4 = 0$ В) параллельна оси y

4. $x + 4y + z = 0$ Г) проходит через ось z

Д) параллельна оси x

29. Установите соответствие между каноническими уравнениями прямых и их расположением в пространстве.

1. $\frac{x}{4} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-2}{1}$ А) проходит через точку $M_0(8; 3; 4)$

2. $\frac{x+4}{0} = \frac{y}{2} = \frac{z-8}{-3}$ Б) перпендикулярна оси Ox

$$3. \frac{x+1}{-3} = \frac{y}{2} = \frac{z+6}{-1}$$

$$4. \frac{x-9}{5} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{2}$$

В) параллельна вектору $\vec{a} = (9; -6; 3)$

Г) перпендикулярна вектору $\vec{a} = (4; 6; -4)$

Д) параллельна оси Ox

Е) проходит через точку $M_0(-4; -3; 3)$

30. Поверхность, определяемая уравнением $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{25} + \frac{z^2}{36} = 1$, является ...

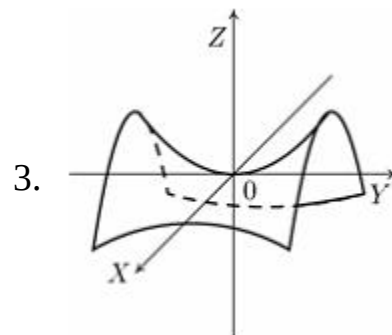
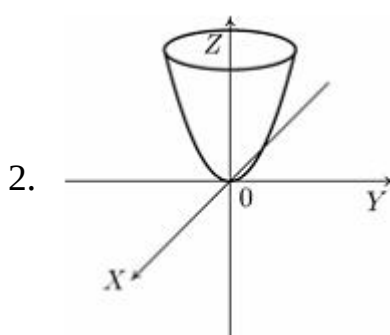
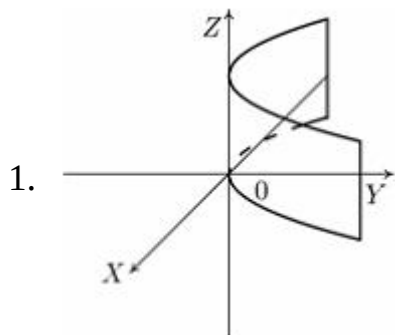
1. эллиптическим цилиндром

2. эллипсоидом

3. конусом

4. сферой

31. Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве



А) $x^2 = 2py$

Б) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$

В) $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$

Г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

Д) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

32. Установите соответствие между промежутками и их образами при отображении $y = \sqrt[3]{x}$.

1. $[-8; 0]$

2. $(-8; 0)$

3. $[2; 8]$

4. $(2; 8)$

А) $(\sqrt[3]{2}; 2]$

Б) $[-2; 0]$

В) $(-2; 0)$

Г) $(\sqrt[3]{2}; 2)$

Д) $[\sqrt[3]{2}; 2]$

Е) $[-2; 0)$

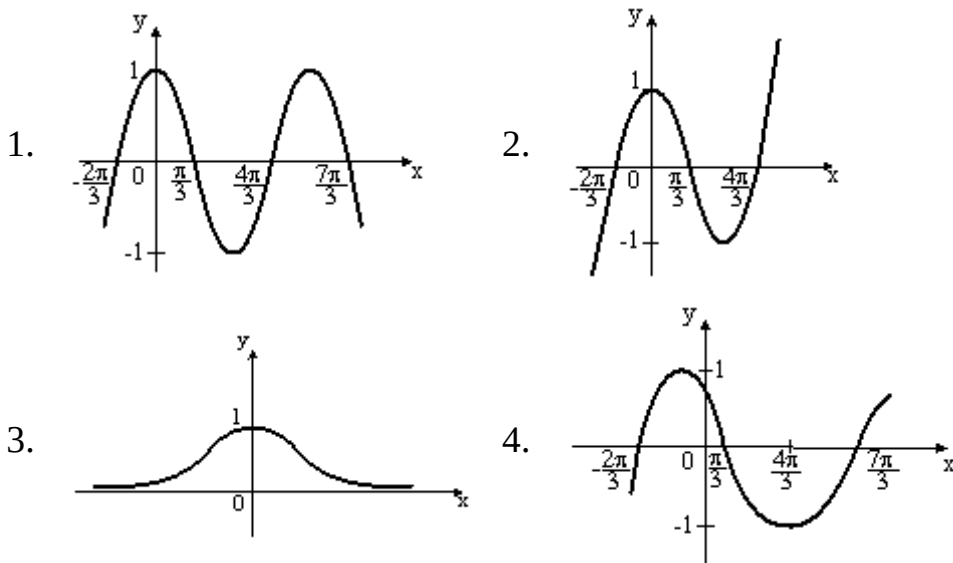
33. Областью определения функции $f(x) = \arccos \frac{x}{2-x}$ является множество ...

1. $(-\infty; 1]$ 2. $(-\infty; 2) \cup (2; \infty)$ 3. $[2; \infty)$ 4. $[1; 2)$

34. Наибольшее значение y из области значений функции $y = -2x^2 - 4x + 4$ равно ...

1. 6 2. 4 3. 2 4. 1

35. Укажите график периодической функции.



36. Задано множество точек на числовой прямой: $a=1,1$, $b=0,9$, $c=-1,1$, $d=0,3$, $e=0$, $f=-1,5$. Тогда количество точек этого множества, принадлежащих

ε -окрестности точки $x=1$ при $\varepsilon=1,1$, равно ...

37. Общий член последовательности $\frac{1}{2}, \frac{4}{3}, \frac{9}{4}, \frac{16}{5}, \dots$ имеет вид ...

1. $a_n = \frac{n^2}{n+1}$ 3. $a_n = (-1)^n \frac{n^2}{n+1}$
 2. $a_n = \frac{n^2}{2n-1}$ 4. $a_n = \frac{n^2}{n-1}$

38. Укажите два предела, значения которых не больше 3.

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x - 5}{x - 1}$
 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x - x^2}{x}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$

39. Конечный предел при $x \rightarrow +\infty$ имеют следующие функции ...

1. $f(x) = \frac{1+x+x^2+x^3}{1-x^3}$ 3. $f(x) = \frac{1+2x^3}{x^2+x+1}$

$$2. f(x) = \frac{1 + \sqrt{x^3 + 1}}{2\sqrt{x^3}}$$

$$4. f(x) = \frac{\sqrt{x^6 + 2} + 1}{x^2 + 1}$$

40. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{6}{x-2}\right)^{\frac{x}{3}}$ равно...

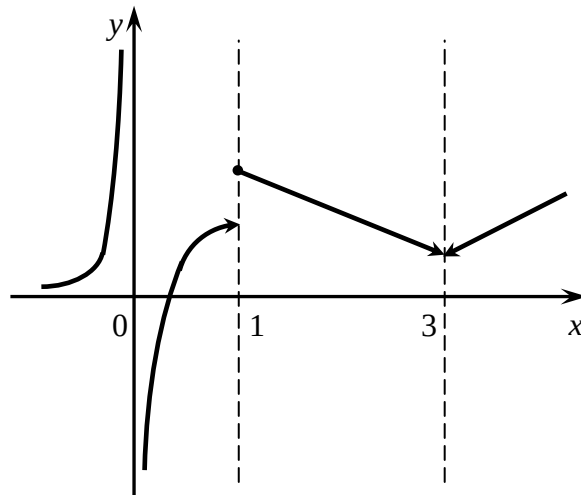
1. e^2

2. $e^{1/3}$

3. $e^{1/18}$

4. 1

41. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$.



Поставьте в соответствие каждой точке разрыва ее вид.

1. $x = 0$

А) точка разрыва I рода, неустранимая

2. $x = 1$

Б) точка разрыва II рода

3. $x = 3$

В) точка разрыва I рода, устранимая

42. Установите соответствие между функцией и ее производной.

1. $y = 3^x \cdot \arctg 3x$

А) $y' = e^x \left(\frac{3}{1+9x^2} + \arctg 3x \right)$

2. $y = \tg 3x \cdot e^x$

Б) $y' = 3^x \left(\ln 3 \cdot \arctg 3x + \frac{3}{1+9x^2} \right)$

3. $y = \arctg 3x \cdot e^x$

В) $y' = e^x \frac{1 + \sin 3x}{\cos^2 3x}$

Г) $y' = e^x \frac{6 + \sin 6x}{2 \cos^2 3x}$

Д) $y' = 3^x \left(\arctg 3x + \frac{1}{1+9x^2} \right)$

43. Касательная к графику функции $y = x^2 + 7x - 2$ не пересекает прямую $y = -3x + 7$. Тогда абсцисса точки касания равна ...

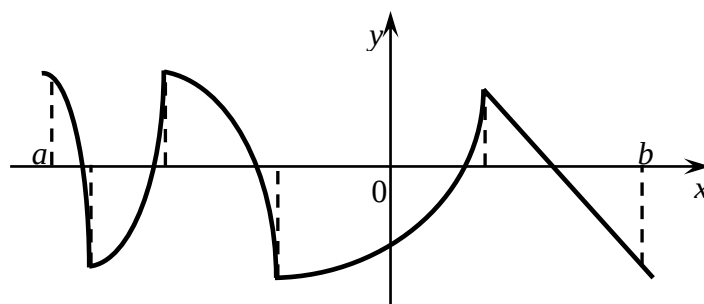
1. -2

3. $\frac{1}{3}$

2. -5

4. 0

44. Функция задана графически.



Определите количество точек, принадлежащих интервалу $(a; b)$, в которых не существует производная этой функции.

45. Вторая производная функции $y = 5x^2 - 3^x + 8$ имеет вид ...

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. $10 + 3^x \ln^2 3$ | 3. $18 - 3^x \ln^2 3$ |
| 2. $10 - 3^x \ln^2 3$ | 4. $10x - 3^x \ln 3$ |

46. Установите соответствие между производными функций и количеством точек экстремума.

- | | |
|-----------------------|------|
| 1. $f'(x) = 25x^2$ | А) 0 |
| 2. $f'(x) = 25 - x$ | Б) 1 |
| 3. $f'(x) = 25 - x^2$ | В) 2 |

47. Вертикальной асимптотой графика функции $y = \frac{3x-5}{2x+3}$ является прямая, определяемая уравнением ...

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. $x = 0$ | 3. $y = -\frac{5}{3}$ |
| 2. $y = \frac{3}{2}$ | 4. $x = -\frac{3}{2}$ |

48. Вертикальными асимптотами кривой $y = \frac{x+7}{x(x-5)}$ являются следующие две прямые:

- | | |
|-------------|------------|
| 1. $x = -7$ | 3. $x = 5$ |
| 2. $x = 0$ | 4. $y = 0$ |

49. Наклонной асимптотой графика функции $y(x) = \frac{4x^2 + 2x - 2}{2x + 1}$ является прямая ...

- | | |
|-----------------|---------------------------------------|
| 1. $y = 2x$ | 3. $y = x + 2$ |
| 2. $y = 4x - 2$ | 4. график не имеет наклонных асимптот |

2-й семестр

1. Корнями уравнения $x^3 + 36x$ над полем комплексных чисел являются ...

1. $-6i$ 3. $6i$ 5. 0
2. -6 4. 6

2. Мнимая часть частного $\frac{4}{1+i}$ равна ...

3. Действительная часть частного $\frac{17}{-1+4i}$ равна ...

4. Расположите комплексные числа в порядке расположения их изображения в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й четвертях комплексной плоскости.

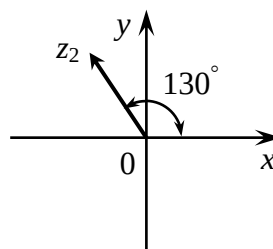
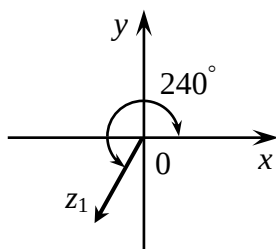
1. $1+2i$ 3. $-4-i$
2. $-8+5i$ 4. $5-6i$

5. Дано: $z_1 = 3+i$, $z_2 = -1+3i$, тогда модуль произведения $|z_1 \cdot z_2|$ равен ...

6. Комплексное число $1+2i$ в тригонометрической форме $r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ имеет модуль, равный ...

1. 5 3. 1
2. $\sqrt{3}$ 4. $\sqrt{5}$

7. Даны два комплексных числа z_1 , z_2 .



Тогда аргумент произведения $\arg(z_1 \cdot z_2)$ (в градусах) равен ...

8. Комплексное число $z = 2 + i2\sqrt{3}$ в тригонометрической форме имеет вид ...

1. $4(\cos 60^\circ - i \sin 60^\circ)$ 3. $4(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$
2. $4(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$ 4. $\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ$

9. Частная производная z'_x функции $z = 7 - x^4 + yx^2 - y^2$ имеет вид ...

1. $2xy - 4x^3 - 2y$ 3. $2xy - 4x^3$
2. $2xy - 4x^3 + 7$ 4. $2xy - 4x^3 - 2y + x^2$

10. Установите соответствие между функциями и их частными производными

1. $\frac{\partial^2}{\partial x^2}(3xy + x^2)$ А) 2
2. $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y}(3xy + x^2)$ Б) 3

$$3. \frac{\partial^2}{\partial y^2}(3y^2 + 3xy) \quad \text{В) } 6$$

$$4. \frac{\partial^2}{\partial y^2}(4y^2 + 3xy) \quad \text{Г) } 8$$

$$\text{Д) } 4$$

21. Множество всех первообразных функции $f(x) = \frac{1}{\sin^2 x} - x^2 + 1$ имеет вид ...

$$1. -\operatorname{ctgx} - \frac{x^3}{3} + x + C$$

$$3. -\operatorname{ctgx} - \frac{x^3}{2} + 1 + C$$

$$2. -\frac{2 \cos x}{\sin^3 x} - 2x$$

$$4. \operatorname{ctgx} - \frac{x^3}{3} + x$$

22. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления.

$$1. \text{ непосредственное интегрирование} \quad \text{А) } \int x^3 \cos x dx$$

$$2. \text{ метод замены переменной} \quad \text{Б) } \int x^4 dx$$

$$3. \text{ метод интегрирования по частям} \quad \text{В) } \int (x^2 + 3)^5 x dx$$

23. Интеграл $\int \frac{2^{\operatorname{ctgx}}}{\sin^2 x} dx$ равен ...

$$1. 2^{\operatorname{ctgx}} + C$$

$$3. \frac{2^{\operatorname{ctgx}}}{\ln 2} + C$$

$$2. -\frac{2^{\operatorname{ctgx}}}{\ln 2} + C$$

$$4. -\operatorname{ctgx} 2^{\operatorname{ctgx}} + C$$

24. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{3x^2}{\sqrt{2+x^3}}$ имеет вид ...

$$1. 2\sqrt{2+x^3} + C$$

$$3. \sqrt{2+x^3} + C$$

$$2. \frac{1}{2\sqrt{2+x^3}} + C$$

$$4. \ln(2+x^3) + C$$

25. Дан интеграл $\int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x} dx$. Тогда замена $x = 2 \cos t$ приведет его к виду...

$$1. -2 \int \frac{\sin^2 t}{\cos t} dt$$

$$3. 2 \int \frac{\sin^2 t}{\cos t} dt$$

$$2. -2 \int t g t dt$$

$$4. 2 \int \sin t dt$$

26. Если в неопределенном интеграле $\int (7x-1) \cos \frac{x}{4} dx$, применяя метод интегрирования по частям: $\int u dv = uv - \int v du$, положить, что $u(x) = 7x-1$, то функция $v(x)$ будет равна ...

$$1. \frac{1}{4} \sin \frac{x}{4}$$

$$3. 4 \sin \frac{x}{4}$$

$$2. -4\cos\frac{x}{4}$$

$$4. \cos\frac{x}{4}$$

27. Установите соответствие между неопределенными интегралами и разложениями подынтегральных функций на элементарные дроби.

$$1. \int \frac{1}{x(x+1)^2} dx$$

$$A) \frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{Cx+D}{x^2+16}$$

$$2. \int \frac{x-7}{x(x-2)} dx$$

$$B) \frac{A}{x} + \frac{B}{x-2}$$

$$3. \int \frac{2x+5}{(x-1)(x^2+1)} dx$$

$$B) \frac{A}{x-1} + \frac{Bx+C}{x^2+1}$$

$$4. \int \frac{2x-1}{x^2(x^2+16)} dx$$

$$Г) \frac{A}{x} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{x+1}$$

$$Д) \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x^2+1}$$

28. Определенный интеграл $\int_{-2}^1 (x-8x^3) dx$ равен ...

$$1. -69$$

$$3. -29,5$$

$$2. 28,5$$

$$4. 72$$

29. Значение интеграла $\int_0^1 \sqrt{1+x} dx$ равно ...

$$1. \frac{2(\sqrt{8}-1)}{3}$$

$$3. \frac{1}{\sqrt{8}}$$

$$2. \frac{3(\sqrt{8}-1)}{2}$$

$$4. \frac{15}{2}$$

30. Несобственным интегралом является интеграл ...

$$1. \int_2^3 \frac{\ln^3 x}{x} dx$$

$$3. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^5}$$

$$2. \int_0^2 dx \int_0^1 (x^2+y) dy$$

$$4. \int x^2 \arccot x dx$$

31. Несобственный интеграл $\int_{-5}^{+\infty} (x+6)^{-8} dx$ равен ...

$$1. \frac{1}{7}$$

$$3. \frac{1}{5}$$

$$2. \frac{1}{8}$$

$$4. \frac{1}{6}$$

32. Несобственный интеграл $\int_3^{+\infty} \frac{dx}{(x-2)^2}$ равен ...

$$1. -1$$

$$3. 2$$

$$2. -\infty$$

$$4. 1$$

33. Сходящимися являются несобственные интегралы ...

1. $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{5}} dx$

3. $\int_1^{+\infty} x^{-5} dx$

2. $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{3}{5}} dx$

4. $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{5}{2}} dx$

34. Ненулевая функция $y = f(x)$ является нечетной на отрезке $[-8; 8]$. Тогда

$\int_{-8}^8 f(x) dx$ равен ...

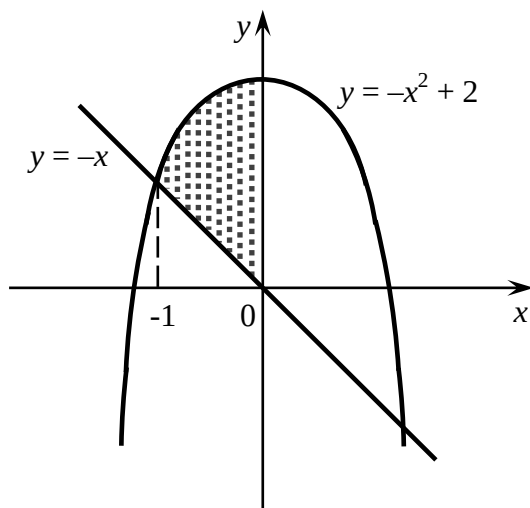
1. 0

3. $2 \int_0^8 f(x) dx$

2. $16 \int_0^1 f(x) dx$

4. $\frac{1}{16} \int_0^1 f(x) dx$

35. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом ...



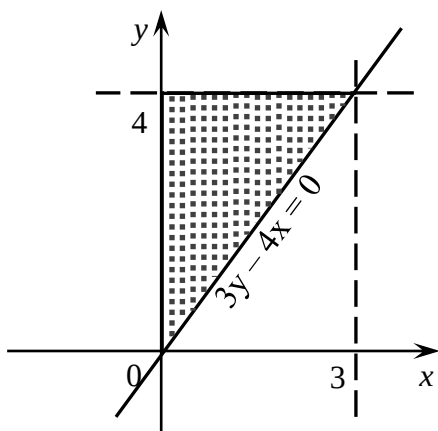
1. $\int_{-\sqrt{2}}^0 ((-x) - (-x^2 + 2)) dx$

2. $\int_{-\sqrt{2}}^0 ((-x^2 + 2) - (-x)) dx$

3. $\int_{-1}^0 ((-x) - (-x^2 + 2)) dx$

4. $\int_{-1}^0 ((-x^2 + 2) - (-x)) dx$

36. Площадь заштрихованной на рисунке фигуры определяют два из приведенных интегралов ...



1. $\int_0^4 dy \int_0^{\frac{3}{4}y} dx$

3. $\int_0^{\frac{3}{4}y} dx \int_0^{\frac{4}{3}x} dy$

2. $\int_0^3 dx \int_{\frac{4}{3}x}^4 dy$

4. $\int_0^3 dx \int_0^{3y-4x} dx$

37. Пятый член числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \cdot (n^2 + 2)}{(n-1)!}$ равен ...

1. $\frac{27}{4}$ 2. $\frac{9}{8}$ 3. -3 4. $-\frac{9}{8}$

38. Необходимое условие сходимости выполняется для двух рядов ...

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{6^n}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{4n+1}$
 2. $\sum_{n=1}^{\infty} 2^n \cdot n$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n+2}{3+2n}$

39. Сумма числового ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{6}\right)^n$ равна ...

1. $\frac{6}{5}$ 2. $\frac{1}{5}$ 3. $\frac{1}{216}$ 4. $\frac{5}{6}$

40. Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+4)(n+5)}$ равна ...

1. $\frac{1}{5}$ 2. $\frac{1}{20}$ 3. 0 4. ∞

41. Числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7n+3}{an+2}\right)^n$ сходится при значениях a , равных ...

1. 8 2. 9 3. 6 4. 7

42. Применив радикальный признак Коши $\left(L = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n}\right)$ к ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+3}{2n+1}\right)^{2n}$, получаем ...

1. $L = \frac{5}{2}$, ряд расходится 3. $L = \frac{2}{5}$, ряд сходится
 2. $L = \frac{25}{4}$, ряд сходится 4. $L = \frac{25}{4}$, ряд расходится

43. Для исследования сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{(n+3)^2}{n(n-2)^3}$ его достаточно сравнить с рядом...

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n^2}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$
 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n^3}$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} 1$

44. Интервал $(1; 3)$ является интервалом сходимости степенного ряда ...

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x-3)^n$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2} (x-2)^n$
 2. $\sum_{n=1}^{\infty} (2n-1)(x-2)^n$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} n(x-1)^n$

45. Интервалу сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{2n-1}$ принадлежат две точки ...

1. $0,5$ 2. 2 3. -3 4. 0

46. Если $f(x) = 3x^3 + 5$, то коэффициент a_5 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x+1)$ равен ...

1. 0 2. 3 3. 6 4. 18

47. Первый ненулевой член ряда Маклорена

$$f(x) = f(0) + f'(0)x + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + \frac{f'''(0)}{3!}x^3 + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n + \dots$$

функции $y = \ln(1+8x)$ имеет вид ...

1. $8x$ 3. $-8x$
2. $32x^2$ 4. x

48. Дано дифференциальное уравнение $y' = -4x + y^2$ при $y(0) = 1$. Тогда первые три члена разложения его в степенной ряд имеют вид...

1. $1+x-x^6$ 3. $-1+x-x^2$
2. $1+x-x^2$ 4. $1+x-x^2+x^3$

49. Функция $y = f(x)$, заданная на отрезке $[-\pi; \pi]$, является нечетной. Тогда разложение этой функции в ряд Фурье может иметь вид...

1. $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$ 3. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$
2. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + b_n \sin nx$ 4. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

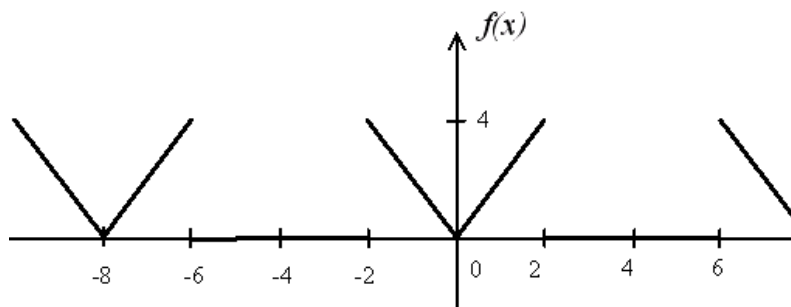
50. Функция $y = f(x)$, заданная на отрезке $[-3; 3]$, является четной. Тогда разложение этой функции в ряд Фурье может иметь вид...

1. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \frac{\pi nx}{3}$ 3. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \frac{\pi nx}{3} + b_n \sin \frac{\pi nx}{3}$
2. $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin \frac{\pi nx}{3}$ 4. $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin \frac{\pi nx}{3}$

51. Коэффициент a_3 разложения функции $f(x) = 2x+1$ при $x \in [-\pi; \pi]$ в ряд Фурье равен...

1. 0 2. 2 3. $\frac{4}{3}$ 4. $-\frac{4}{3\pi}$

52. График периодической функции имеет вид:



$S(x)$ – сумма ряда Фурье для этой функции. Тогда сумма $S(6)$ равна...

3-й семестр

1. Разделение переменных в дифференциальном уравнении

$(e^y - 1)\cos x dx - e^y \sin x dy = 0$ приведет его к виду ...

$$\begin{array}{ll} 1. \frac{(e^y - 1)\operatorname{ctg} x dx}{e^y} = dy & 3. -\operatorname{ctg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1} \\ 2. \operatorname{tg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1} & 4. \operatorname{ctg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1} \end{array}$$

2. Установите соответствие между записью дифференциальных уравнений первого порядка и их названиями.

1. $(x^2 + x + 2)dx + \frac{dy}{y} = 0$	А) линейное дифференциальное уравнение
2. $y' = -\frac{x^3 + 2xy^2}{xy^2}$	Б) однородное дифференциальное уравнение
3. $y' + y\operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sin^2 x}$	В) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными

3. Решением уравнения первого порядка $x' = 2x^2 t$ является функция ...

$$\begin{array}{ll} 1. x(t) = -\frac{1}{t^2 + 3} & 3. x(t) = \frac{1}{t^2} \\ 2. x(t) = \sqrt[3]{3t^2 + 1} & 4. x(t) = e^{t^2} \end{array}$$

4. Интегральная кривая дифференциального уравнения первого порядка $y' - e^x - 1 = 0$, удовлетворяющая условию $y(0) = 1$, имеет вид ...

$$\begin{array}{ll} 1. y = e^x + x + 2 & 3. y = \ln |x| - 1 \\ 2. y = e^x + x & 4. y = e^x + x - 1 \end{array}$$

5. Из данных дифференциальных уравнений линейными неоднородными уравнениями 1-го порядка являются ...

$$\begin{array}{ll} 1. \frac{dy}{dx} + x^3 y = y^3 \cos x & 3. \frac{dy}{dx} - y = \frac{x}{y^2 + 1} \\ 2. \frac{dy}{dx} + 4y + \sin 3x = 0 & 4. x \frac{dy}{dx} + 2y = e^x \end{array}$$

6. Однородными дифференциальными уравнениями являются следующие два уравнения ...

$$\begin{array}{ll} 1. x \ln \frac{x}{y} dy + y dx = 0 & 3. xy^2 dx + x(x^2 + y^2) dy = 0 \\ 2. \sqrt{y} dx + (1 + x^2) dy = 0 & 4. y' + y = x^2 \end{array}$$

7. Дано дифференциальное уравнение $y' + \frac{y}{x} = \frac{\ln x + 1}{x}$. Тогда его решением является функция ...

$$\begin{array}{ll} 1. y = \ln x & 3. y = \frac{1}{x} \end{array}$$

$$2. y = e^x - 1 \qquad 4. y = x^2 + 1$$

8. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка являются ...

$$\begin{array}{ll} 1. xy \frac{\partial z}{\partial x} + 5y^2 \frac{\partial z}{\partial y} = 0 & 3. xy \frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} + 3y = 7x \\ 2. y \frac{d^2 y}{dx^2} + 4y \frac{dy}{dx} + 12x = 0 & 4. x^2 y' + 2y - 15x + 3 = 0 \end{array}$$

9. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = \sin 2x$ имеет вид ...

$$\begin{array}{ll} 1. y = \frac{1}{8} \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3 & 3. y = \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3 \\ 2. y = -\frac{1}{8} \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3 & 4. y = \frac{1}{8} \cos 2x + C \end{array}$$

10. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и общим видом его частного решения ...

$$\begin{array}{ll} 1. y'' + 5y' + 4y = 5 + 4x + 3x^2 & \text{А) } y(x)_{\text{частное}} = C_0 + C_1 x + C_2 x^2 \\ 2. y'' + 5y' = 5 + 4x + 3x^2 & \text{Б) } y(x)_{\text{частное}} = (C_0 + C_1 x + C_2 x^2) x^2 \\ 3. y'' - 2 = 3 + 4x + 3x^2 & \text{В) } y(x)_{\text{частное}} = C_0 x + C_1 x^2 \\ & \text{Г) } y(x)_{\text{частное}} = (C_0 + C_1 x + C_2 x^2) x \\ & \text{Д) } y(x)_{\text{частное}} = (C_0 x + C_1 x^2) x \end{array}$$

11. Определить частное решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 4y = e^{2x}$, учитывая форму правой части ...

$$\begin{array}{ll} 1. y = Ae^{2x} + Be^{-2x} & 3. y = Ax^2 e^{2x} \\ 2. y = Ae^{2x} & 4. y = e^{2x}(A + Bx) \end{array}$$

12. Если функция $f(x)$ имеет вид:

$$\begin{array}{l} 1. f(x) = x + 1 \\ 2. f(x) = x^2 \\ 3. f(x) = e^x \end{array}$$

то частное решение $\bar{y}$ неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 2y' = f(x)$ следует искать в виде ...

$$\begin{array}{l} \text{А) } \bar{y} = x(Ax + B) \\ \text{Б) } \bar{y} = Ae^x \\ \text{В) } \bar{y} = x(Ax^2 + Bx + C) \\ \text{Г) } \bar{y} = Ae^{2x} \end{array}$$

4 семестр

1. Вычислите сумму элементов первого столбца матрицы $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$, если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & -2 & 3 \\ -3 & 16 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -16 \\ -7 & -19 & 2 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Возможными являются следующие произведения матриц ...

$$1. \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad 3. (7 \ 1 \ 0) \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix} \quad 4. \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot (7 \ 1)$$

3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$. Сумма элементов матрицы

$B \cdot A$, расположенных на ее главной диагонали, равна ...

4. Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 7 & -3 \\ 0 & -3 & 0 \\ 2 & 5 & -1 \end{vmatrix}$ равен ...

1. -6

2. 6

3. -30

4. 30

5. Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$ содержит

следующие произведения ...

1. adf

3. cdk

2. bfg

4. $ae k$

6. Задана матрица $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 14 \\ 5 & -6 & 0 \end{pmatrix}$. Установите соответствие между запи-

сью алгебраических дополнений и элементами матрицы, к которым они относятся.

$$1. - \begin{vmatrix} 0 & 14 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$$

A) A_{21}

$$2. - \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -6 & 0 \end{vmatrix}$$

Б) A_{12}

$$3. \begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$$

В) A_{22}

7. Переменная y системы уравнений
$$\begin{cases} x + 2y - 4z = 0, \\ -3x + y + 5z = 4, \\ 4x + 3y - 6z = 3 \end{cases}$$
 определяется по формуле ...

$$1. \ y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -3 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$$

$$2. \ y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ -3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$$

$$3. \ y = \frac{\begin{vmatrix} 0 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & 5 \\ 3 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$$

$$4. \ y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ -3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$$

8. Если определитель квадратной матрицы A третьего порядка равен 3, то определитель обратной матрицы A^{-1} равен...

1. $\frac{1}{3}$ 2. $\frac{1}{27}$ 3. $-\frac{1}{27}$ 4. $-\frac{1}{3}$

9. Имеется три группы студентов: в первой 11 человек, во второй 18 человек, в третьей 20 человек. Количество способов выбора тройки студентов, в которой по одному студенту из каждой группы, равно...

1. $11 \cdot 18 \cdot 20$ 2. $\frac{11+18+20}{3}$ 3. $\frac{11 \cdot 18 \cdot 20}{3}$ 4. $11+18+20$

10. Число способов поставить 5 человек в очередь равно...

11. В слове «WORD» меняют местами буквы. Тогда количество всех возможных различных «слов» равно...

1. 8 2. 16 3. 4 4. 24

12. В коробке 6 цветных карандашей. Число способов выбрать три из них равно...

13. Число способов выбрать из группы в 20 студентов старосту и заместителя равно...

14. Из ящика, где находится 15 деталей, пронумерованных от 1 до 15, требуется вынуть 3 детали. Тогда количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей равно...

1. $\frac{15!}{12!}$ 2. $\frac{15!}{3! \cdot 12!}$ 3. $3!$ 4. $15!$

15. Число трехзначных чисел, которые можно составить из четырех карточек с цифрами 1, 2, 5, 7, равно...

20. Количество способов выбора стартовой пятерки из восьми игроков баскетбольной команды равно...

1. 120 2. 109 3. 336 4. 56

21. Решением уравнения $4C_{x+5}^2 - A_{x+1}^2 = x^2 + 74$ является...

1. 4 2. 5 3. 2 4. 8

22. В каком случае верно, что A влечет за собой B при бросании кости.
Если:

1. A – появление четного числа очков, B – появление 6 очков
2. A – появление 4 очков, B – появление любого четного числа очков
3. A – выпадение любого нечетного числа очков, B – появление 3 очков
4. A – появление любой грани, кроме 6, B – появление 3 очков

23. Какое утверждение неверно, если говорят о противоположных событиях:

1. Событие, противоположное достоверному, есть невозможное
2. Сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице
3. Если два события единственно возможны и несовместны, то их называют противоположными
4. Вероятность появления одного из противоположных событий всегда больше вероятности другого

24. Если два события A и B образуют полную группу, то для их вероятностей выполнено соотношение...

1. $p(A) = p(B)$
2. $p(A) = -p(B)$
3. $p(A) \cdot p(B) = 0$
4. $p(A) = 1 - p(B)$

25. Если E – достоверное событие и события $A_1, A_2, \dots, A_n$ образуют полную группу, то выполнено(ы) соотношение(я)...

1. $A_1 + A_2 + \dots + A_n = E$
2. $A_i \cdot A_j = 1$ для $i \neq j$
3. $A_i + A_j = \emptyset$ для $i \neq j$
4. $A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n = E$

26. Бросают два кубика. События A – «на первом кубике выпала шестерка», B – «на втором кубике выпала шестерка» являются:

1. несовместными
2. совместными
3. независимыми
4. зависимыми

27. Из каждой из двух колод вынимают по одной карте. События A – «карта из первой колоды – красной масти» и B – «карта из второй колоды – бубновой масти» являются:

1. несовместными
2. совместными
3. независимыми
4. зависимыми

28. Случайные события A и B , удовлетворяющие условиям $P(A)=0,3$, $P(B)=0,4$, $P(AB)=0,2$, являются...

1. несовместными и зависимыми
2. совместными и независимыми
3. совместными и зависимыми
4. несовместными и независимыми

29. A и B – случайные события. A и B независимы, если выполнено...

1. $p(A)=p(B)$
2. $p(AB)=\frac{p(A)}{p(B)}$
3. $p(A)=p(B) \cdot p(A/B)$
4. $p(AB)=p(A)p(B)$

30. A и B – случайные события. Верным является утверждение...

1. $p(A+B)=p(A)+p(B)-p(AB)$
2. $p(A+B)=p(A)+p(B)-2p(AB)$
3. $p(A+B)=p(A)+p(B)+p(AB)$
4. $p(A+B)=p(A) \cdot p(B)$

31. Вероятность наступления некоторого события *не может* быть равна...

1. 1
2. 0
3. 4
4. 0,4

32. В урне находятся 6 шаров: 3 белых и 3 черных. Событие A – «Вынули белый шар». Событие B – «Вынули черный шар». Опыт состоит в выборе только одного шара. Тогда для этих событий *неверным* будет утверждение:

1. «События A и B несовместны»
2. «Вероятность события B равна $\frac{1}{2}$ »
3. «Событие A невозможно»
4. «События A и B равновероятны»

33. Игральный кубик бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 2 очка, равна...

1. $\frac{1}{2}$
2. $\frac{1}{6}$
3. $\frac{1}{5}$
4. $\frac{2}{3}$

34. Игральный кубик бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет нечетное число очков, равна...

1. $\frac{1}{3}$
2. $\frac{1}{6}$
3. 0,1
4. $\frac{1}{2}$

35. Расположите случайные события в порядке возрастания их вероятностей:

A – при бросании кубика выпало не более 5 очков

B – при бросании кубика выпало нечетное число очков

C – при двух бросаниях кубика выпало в сумме не менее двух очков

36. В лотерее 1000 билетов. На один билет выпадает выигрыш 5000 рублей, на десять билетов – выигрыши по 1000 рублей, на пятьдесят билетов – выигрыши по 200 рублей, на сто билетов – выигрыши по 50 рублей; остальные билеты проигрышные. Покупается один билет. Тогда вероятность не выигрыша равна...

1. 0,839 2. $\frac{161}{839}$ 3. 0,849 4. 0,161.

37. В урне находится 5 белых и 3 черных шара. Из урны вынимаются четыре шара. Вероятность того, что три шара будут белыми, а один черным, равна...

1. $\frac{3}{7}$ 2. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{5}{8}$ 4. $\frac{3}{8}$

38. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

1. 0,9 2. 0,24 3. 0,15 4. 0,14

39. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,3 и 0,5. Тогда вероятность банкротства *только одного* предприятия равна...

1. 0,80 2. 0,85 3. 0,52 4. 0,50

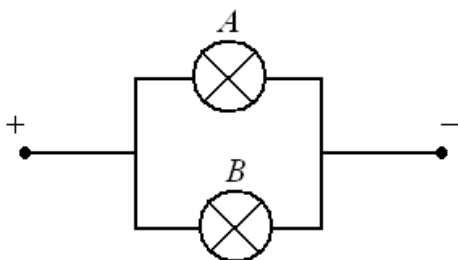
40. В урне из 8 шаров имеется 3 красных. Наудачу берут два шара. Тогда вероятность того, что среди них ровно один красный шар, равна...

1. $\frac{1}{15}$ 2. $\frac{15}{28}$ 3. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{15}{56}$

41. В урне лежит 3 белых и 3 черных шара. Последовательно, без возвращения и наудачу извлекают 3 шара. Тогда вероятность того, что все они будут белыми, равна...

1. $\frac{1}{9}$ 2. $\frac{1}{20}$ 3. $\frac{8}{27}$ 4. $\frac{6}{125}$

42. В электрическую цепь включены *параллельно* два прибора A и B . При подаче напряжения прибор A сгорает с вероятностью 0,01, прибор B – с вероятностью 0,05. Считаем, что через сгоревший прибор ток не идет. Тогда вероятность того, что при включении напряжения ток пройдет через цепь, равна...



1. 0,94 2. 0,95 3. 0,9405 4. 0,9995

43. Вероятность того, что один станок сломается в течение смены, равна 0,2. Тогда вероятность того, что в течение смены из трех станков откажет хотя бы один, равна...

1. 0,64 2. 0,2 3. 0,512 4. 0,488

44. Игральная кость брошена 3 раза. Тогда вероятность того, что хотя бы один раз выпадет число, делящееся на три, равна...

1. $\frac{16}{27}$ 2. $\frac{19}{27}$ 3. $\frac{8}{27}$ 4. $\frac{1}{3}$

45. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,4 и 0,9 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...

1. 0,994 2. 0,36 3. 0,64 4. 0,94

46. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2, при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень *не будет поражена ни разу*, равна...

1. 0,275 2. 0,003 3. 1,1 4. 0,03

47. В урне находятся 2 белых, 1 красный, 2 зеленых и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают три шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда значение вероятности того, что все извлеченные шары белые, равно...

1. $\frac{1}{112}$ 2. $\frac{1}{64}$ 3. $\frac{1}{128}$ 4. $\frac{1}{126}$

48. С первого станка на сборку поступает 40 %, со второго – 60 % всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка, 5 % бракованных, со второго – 1 % бракованных. Тогда вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная, равна...

1. 0,03 2. 0,06 3. 0,024 4. 0,026

49. Имеются две одинаковые на вид урны. В первой урне находятся два белых, два зеленых и три черных шара. Во второй урне – три белых два красных и три черных шара. Из наудачу взятой урны взяли одновременно два шара. Тогда вероятность того, что оба шара черные, равна...

1. $\frac{2}{15}$ 2. $\frac{2}{5}$ 3. $\frac{3}{28}$ 4. $\frac{1}{8}$

50. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 6 белых и 4 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

1. 0,45 2. 0,9 3. 0,5 4. 0,15

51. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий.

Известны вероятности $P(B_1) = \frac{1}{4}$, $P(A) = \frac{1}{6}$ и условная вероятность $P(A/B_1) = \frac{1}{3}$.

Тогда условная вероятность $P(A/B_2)$ равна...

1. $\frac{5}{6}$ 2. $\frac{2}{3}$ 3. $\frac{3}{4}$ 4. $\frac{1}{9}$

52. С первого станка на сборку поступает 60 %, со второго – 40 % всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка, 90 % стандартных, со второго – 80 %. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Тогда вероятность того, что она изготовлена *на втором станке*, равна...

1. $\frac{16}{43}$ 2. $\frac{3}{7}$ 3. $\frac{8}{25}$ 4. $\frac{27}{43}$

53. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны вероятности $P(B_1) = \frac{3}{4}$ и условные вероятности $P(A/B_1) = \frac{1}{4}$, $P(A/B_2) = \frac{1}{2}$. Тогда вероятность $P(A)$ равна...

1. $\frac{3}{4}$ 2. $\frac{1}{4}$ 3. $\frac{3}{16}$ 4. $\frac{5}{16}$

54. Монета брошена 4 раза. Тогда вероятность того, что «герб» выпадет ровно три раза, равна...

1. $\frac{1}{4}$ 2. $\frac{1}{8}$ 3. $\frac{3}{4}$ 4. $\frac{3}{8}$

55. Вероятность появления события A в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,9. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно...

1. 17,1 2. 1,8 3. 18 4. 2

56. Вероятность появления события A в 40 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна...

1. 0,02 2. 0,64 3. 32 4. 6,4

57. Проводятся независимые испытания каждого из 12 элементов устройства. Вероятность, что элемент выдержит испытание, равна 0,8. Тогда наивероятнейшее число элементов, выдержавших испытание, равно...

1. 9 2. 11 3. 12 4. 10

58. Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,08. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 100, следует использовать...

1. интегральную формулу Муавра-Лапласа
2. формулу Пуассона
3. формулу полной вероятности

4. формулу Байеса

59. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	-1	2
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно...

1. 0,4 2. 1,7 3. 1 4. 1,1

60. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	1	3	5	6
P	a	0,2	0,6	0,1

Пусть $M(X)$ – математическое ожидание. Тогда $10 \cdot M(X)$ равно...

61. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-1	0	2
P	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 3X$ равно...

1. 3,9 2. 4,1 3. 3 4. 3,3

62. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины X имеет вид $F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 0,2, & 2 < x \leq 4, \\ 0,7, & 4 < x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$ Тогда вероятность $P(1 \leq X \leq 3)$ равна...

1. 0,2 2. 0,5 3. 0,7 4. 0,9

63. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-5	-3	x_3
P	0,3	0,4	0,3

Если математическое ожидание $M(X) = -2,4$, то значение x_3 равно...

1. 0 2. 2 3. 1 4. -1

64. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины X имеет вид $F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 0,2, & 2 < x \leq 3, \\ 0,8, & 3 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4. \end{cases}$ Тогда математическое ожидание случайной величины X равно...

1. 3,8 2. 3 3. 2 4. 4,8

65. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X_i	0	2	4	6
-------	---	---	---	---

P_i	0,1	0,1	0,1	0,7
-------	-----	-----	-----	-----

Тогда значение интегральной функции распределения вероятностей $F(3)$ равно...

1. 0,1 2. 0,2 3. 0,3 4. 0,8

66. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-2	-1	0	1	2
P	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1

Тогда вероятность $P(|X| \leq 1)$ равна...

1. 0,3 2. 0,8 3. 0,9 4. 0,5

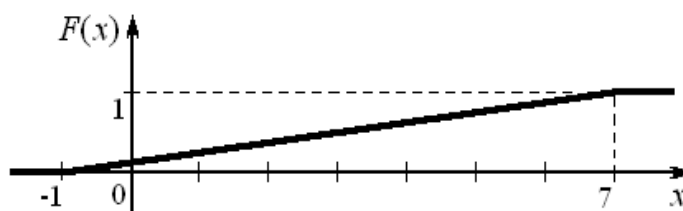
67. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-1	1	2	4
P	0,2	0,1	a	b

Её математическое ожидание равно 2,3, если...

1. $a = 0,4, b = 0,3$ 3. $a = 0,8, b = 0,2$
 2. $a = 0,2, b = 0,5$ 4. $a = 0,5, b = 0,2$

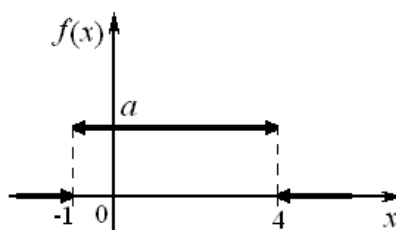
68. График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины X , распределенной равномерно в интервале $(-1; 7)$, имеет вид:



Тогда математическое ожидание X равно...

1. 7 2. 4 3. 8 4. 3

69. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X , распределенной равномерно в интервале $(-1; 4)$, имеет вид:



Тогда значение a равно...

1. 0,20 2. 0,33 3. 0,25 4. 1

70. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{8}}$. Тогда дисперсия этой нормально распределенной случайной величины равна...

1. 3 2. 2 3. 4 4. 8

71. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{7\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-8)^2}{98}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...

1. 8 2. 7 3. 49 4. 98

72. Точечная оценка параметра распределения равна 20. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

1. (0; 20) 2. (19; 21) 3. (20; 21) 4. (19; 20)

73. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

Тогда n_4 равно...

1. 7 2. 50 3. 23 4. 24

74. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

1. 7,4 2. 9,25 3. 7,6 4. 8

75. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна...

1. 4 2. 1 3. 9 4. 5

76. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

1. 3 2. 8 3. 4 4. 13

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с

занятия	конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа/Расчетно-графическая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Методы линейной алгебры и элементы конечномерного функционального анализа: учеб. пособие	Учебное пособие	Седаев А.А.	2005	Библиотека – 248 экз.
2	Высшая математика. Контрольно–измерительные материалы для аттестации обучающихся в технических вузах: практикум	Учебное пособие	С.М. Алейников, В.В. Горяйнов.	2006	Библиотека – 400 экз.
3	Кривые в полярной системе координат: учебно - справочное пособие	Учебное пособие	С.М. Алейников, З.Г. Викулина, Н.Н. Некрасова.	2002	Библиотека – 450 экз.

№ п/ п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное посо- бие, методиче- ские указания, компьютерная программа)	Автор (ав- торы)	Год изда- ния	Место хра- нения и ко- личество
4	Элементы теории вероятностей и математической статистики: курс лекций	Учебное по- сobie	С.М. Алей- ников, А.М. Дементьева	2002	Библиотека – 450 экз.
5	Тест–практикум по высшей математике: учеб. пособие	Учебное по- сobie	Гончаров М.Д.	2004.	Библиотека – 400 экз.
6	Решение тестовых за- даний федерального интернет-экзамена по математике. Часть 1. Алгебра и геометрия	Учебное по- сobie	Колпачев В.Н., Демен- тьева А.М., Горайнов В.В.	2012	Библиотека – 500 экз.
7	Теория вероятностей	Методиче- ские указа- ния	Кушев А.Б., Ханкин Е.И., Акчурина Л.В.	2010	Библиотека – 500 экз.
8	Неопределенный и оп- ределенный интегралы	Методиче- ские указа- ния	В.С. Муш- тенко, Л.В. Стенюхин, В.К. Еченко	2010	Библиотека – 800 экз.
9	Приближенное вычис- ление определенных интегралов	Методиче- ские указа- ния	Чернышова Р.В., Черны- шов Н.А.	2010	Библиотека – 350 экз.
10	Элементы линейной ал- гебры, аналитической геометрии и введение в математический анализ	Методиче- ские указа- ния	Колпачев В.Н., Ханкин Е.И., Седаев А.А.	2010	Библиотека – 950 экз.
11	Дифференциальные уравнения. Ряды	Учебное по- сobie	Горайнов В.В., Свят- ская Т.Г., Ак- чурина Л.В., Попова В.А.	2007	Библиотека – 400 экз.
12	Дифференциальные уравнения.	Методиче- ские указа- ния	Дементьева А.М., Горай- нов В.В., Ханкин Е.И., Ульянова Е.Л., Глазкова М.Ю.	2014	Библиотека – 740 экз.
13	Дифференциальные уравнения. Ряды	Методиче- ские указа-	Дементьева А.М., Свят- ская Т.Г., Го-	2012	Библиотека – 200 экз.

№ п/ п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное посо- бие, методиче- ские указания, компьютерная программа)	Автор (ав- торы)	Год изда- ния	Место хра- нения и ко- личество
		ния	райнов В.В., Акчурина Л.В., Попова В.А.		
14	Математика	Методиче- ские указа- ния	Колпачев В.Н., Гонча- ров М.Д., Не- красова Н.Н., Седаев А.А., Ханкин Е.И.	2012	Библиотека – 290 экз.
15	Математика	Методиче- ские указа- ния	Гончаров М.Д., Седаев А.А., Некра- сова Н.Н., Чернышова Р.В.	2012	Библиотека – 290 экз.
16	Теория вероятностей и математическая стати- стика	Методиче- ские указа- ния	Глазкова М.Ю., Акчу- рина Л.В., Ульянова Е.Л., Кушев А.Б.	2012	Библиотека – 500 экз.
18	Основы алгебры и ана- лиза (2 часть)	Учебное по- сobie	Муштенко В.С	2008	Библиотека 210 экз
19	Раскрытие неопреде- ленностей в теории пределов	Методиче- ские указа- ния	Гончаров М.Д. ,Муштенко В.С.	2013	Библиотека 500 экз
20	Пределы функций и их приложения	Учебное по- соби	Гончаров М.Д., ,Муштенко В.С.	2014	Библиотека 100 экз
21	Интегрирование	Учебное по- сobie	Муштенко В.С.	2006	Библиотека 250 экз

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа/	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература:

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. – М.: Наука. – 2003г. – 416 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с.
3. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2003. – 720 с.
4. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: в 2 т. / Н. С. Пискунов. – М.: ИНТЕГРАЛ–ПРЕСС, 2002. – 1032 с.
5. Привалов И.И. Аналитическая геометрия / И.И. Привалов. – СПб.: Издательство «Лань», 2004. – 304 с.

10.1.2. Дополнительная литература:

- 1.Рябушко А.П.,Бархатов В.В.,Державец В.В.,Юроть И.Е. Сборник индивидуальных занятий по высшей математике. Часть 1.:Издательство «Академическая книга» ,Минск,2005.-270 с.

2. *Алейников С.М.* Теория функций комплексного переменного для инженеров–строителей / *С.М. Алейников, А.Б. Куцев*; Воронеж. гос. арх.–строит. ун–т. – Воронеж, 2005. – 122 с.
3. *Алейников С.М.* Элементы теории вероятностей и математической статистики: курс лекций / *С.М. Алейников, А.М. Дементьева*; Воронеж. гос. арх.–строит. ун–т. – Воронеж, 2002. – 84 с.
4. *Гмурман В. Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / *В. Е. Гмурман*. – М.: Высшая школа, 2003. – 405 с.
5. *Гончаров М.Д.* Тест–практикум по высшей математике: учеб. пособие / *М.Д. Гончаров*.; Воронеж. гос. арх.–строит. ун–т. – Воронеж, 2004. – 85 с.
6. *Муштенко В.С.* Основы алгебры и анализа :учеб.пособие 1ч. *В.С.Муштенко*4;Воронеж.гос.арх-строит.ун-т.-Воронеж, 2007.- 156с.
7. *Муштенко В.С.* Основы алгебры и анализа :учеб.пособие 2 ч.*В.С.Муштенко*4;Воронеж.гос.арх-строит.ун-т.-Воронеж, 2008.- 148с.
8. *Муштенко В.С.* Интегрирование :учеб.пособие*В.С.Муштенко*4;Воронеж.гос.арх-строит.ун-т.-Воронеж, 2006.- 128с.
9. *Седаев А.А.* Методы линейной алгебры и элементы конечномерного функционального анализа: учеб. пособие / *А.А. Седаев*.; Воронеж. гос. арх.–строит. ун–т. – Воронеж, 2005. – 125 с.
10. *Судоплатов С.В.* Элементы дискретной математики / *С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова*.– М.: ИНФРА, 2002. – 265 с.
11. *Шипачев В.С.* Основы высшей математики / *В.С. Шипачев*.– М.: Высшая школа, 2007.- 479 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
- <http://www.intuit.ru/departments/mathematics/intmath/> (Вводный курс в высшую математику. Рассматриваются основы высшей математики для «нематематических» специальностей. Изложение сопровождается большим количеством специально подобранных примеров, поясняющих суть исследуемых понятий и фактов).
- <http://mathelp.spb.ru> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике в помощь студентам).
- <http://mathem.by.ru> (Справочная информация по математическим дисциплинам).
- <http://www.exponenta.ru> (Материалы по высшей математике).
- <http://teorver-online.narod.ru/teorver73.html> (Манита А. Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Интернет-учебник).
- <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> (Электронные учебники).

ки:

1. *Будылин А.М.* Ряды и интегралы Фурье/ *А.М. Будылин*.– Л.: СПбГУ,

2002.

2. Власова Б.А. Приближенные методы математической физики/ Б.А. Власова, В.С. Зарубин, Г.Н. Кувыркин.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.

3. Кирсанов М.Н. Графы в Maple. Задачи, алгоритмы, программы/ М.Н. Кирсанов.– М.: Физматлит, 2007.)

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронной почты.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- <http://vorstu.ru/> – учебный портал ВГТУ;
- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
- <http://www.intuit.ru/departament/mathematics/intmath/> (Вводный курс в высшую математику. Рассматриваются основы высшей математики для «нематематических» специальностей. Изложение сопровождается большим количеством специально подобранных примеров, поясняющих суть исследуемых понятий и фактов).
- <http://mathelp.spb.ru> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике в помощь студентам).
- <http://mathem.by.ru> (Справочная информация по математическим дисциплинам).
- <http://www.exponenta.ru> (Материалы по высшей математике).
- <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса математики рекомендуется использовать на практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

№	Темы учебных занятий, проводимых в интерактивных формах	Объем занятий
1.	<i>Практические занятия (с элементами компьютерных симуляций и дидактических игр)</i> в компьютерном классе с использованием программного комплекса Maple для выполнения профессионально ориентированных (индивидуальных) заданий, связанных с расчетами, по темам: «Приближенное вычисление интегралов различных видов», «Приложения интегралов к решению геометрических и физических задач», «Исследование сходимости рядов», «Численное решение дифференциальных уравнений», «Решение задач математической статистики».	40
	Всего, час / удельный вес, %	40 / 21

Для повышения интереса к дисциплине и развития математической культуры целесообразно сообщать сведения из истории математики и информацию о вкладе российских ученых в математическую науку.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалиста) (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1030)

Руководитель ОПОП ВО
доцент, канд. техн. наук, доцент



Ю.Ф. Рогатнев

Руководитель ОПОП ВО
профессор, канд. техн. наук, доцент



С.В. Иконин

Руководитель ОПОП ВО
доцент, канд. техн. наук, доцент



А.В. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией строительного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
профессор, канд. экон. наук, доцент



В.Б. Власов

Рабочая программа одобрена методической комиссией дорожно-транспортного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
профессор, д-р техн. наук, профессор



Ю.И. Калгин