


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

Согласовано:

Зам. директора по УР
 /В.Н. Перегудова/
«01» сентября 2017 года

Утверждаю:

Директор филиала
 /И.В. Болотских /
«01» сентября 2017 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.Б.13 «Математика»


Направление подготовки бакалавра: 08.03.01 Строительство
направленность: Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация выпускника бакалавр
Программа подготовки академический бакалавриат
Нормативный срок обучения 4 года/5 лет
Форма обучения: очная /заочная

Авторы программы: д.п.н., проф. кафедры ЕНД Кодиров Б.Р.
Программа обсуждена на заседании кафедры ЕНД
Протокол №10 от 23 июня 2017 года


Зав. кафедрой  /Матвеева Л.И./

Борисоглебск 2017

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  /Чудинов Д.М./
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры №1 от 01 сентября 2017 года

Председатель учебно-методической комиссии филиала  /Матвеева Л.И./
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания учебно-методической комиссии филиала
№1 от 01 сентября 2017 года

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Цели дисциплины:

- освоение обучающимися необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- формирование у обучающихся уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности;
- формирование методологических основ целостного научного мировоззрения, отвечающего современному уровню развития человеческой цивилизации;
- развитие умения самостоятельно пополнять математические знания.

Задачи освоения дисциплины:

- Выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке бакалавра 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;
- Владение 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 Б1.Б.13 «Математика» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана подготовки академических бакалавров.

Студент, приступая к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями и навыками в объеме школьного курса математики (основные элементарные функции, их свойства и графики; алгебраические и тригонометрические преобразования, алгебраические и тригонометрические уравнения и неравенства; свойства плоских и пространственных геометрических фигур; вычисление площадей плоских фигур, объемов и площадей поверхностей пространственных фигур).

Дисциплина Б1.Б.13 «Математика» является предшествующей для таких дисциплин, как «Информатика», «Физика» и др.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- основные разделы элементарной математики;
- основные понятия базовых математических дисциплин и проявлять высокую степень их понимания, знать и уметь использовать их на соответствующем уровне (базовом, повышенном, продвинутом);
- систему математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- основные идеи и методы математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

уметь:

- проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее изученным, но тесно примыкающих к ним;
- решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности;
- решать математические задачи и проблемы из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления;
- переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения;
- формулировать на математическом языке проблемы среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения;
- представлять математические утверждения и их доказательства, проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и устной форме;

владеть:

- умением читать и анализировать учебную и научную математическую литературу, в том числе и на иностранном языке;
- формулировкой основных теорем из различных математических курсов и умение их доказывать;
- способностью к абстракции, в том числе умению логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 13 зачетных единиц, 468 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр/сессия		
		1/2	2/3	3/5
Аудиторные занятия (всего)	180/44	72/14	54/14	54/16
В том числе:				
Лекции	54/14	18/4	18/4	18/6
Практические занятия (ПЗ)	126/30	54/10	36/10	36/10
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (всего)	216/402	54/121	90/121	72/160
В том числе:				
Курсовой проект				
Контрольная работа				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	72/22	экз.36/9	экз.36/9	зач./зач.4
Общая трудоемкость час зач. ед.	468/468	162/144	180/144	126/180
	13/13	4,5/4	5/4	3,5/5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Векторная и линейная алгебра	Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n -го порядка. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса и по формулам Крамера. Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений в матричной форме. 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 геометрических 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. Полярная система координат.
3	Введение в математический анализ	Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции. Теоремы о пределах. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация.
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Понятие функции, дифференцируемой в точке. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.
5.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Частные приращения и полное приращение функции двух переменных. Частные производные и их вычисление. Повторное дифференцирование функции двух пере-

		<p>менных. Частные дифференциалы и полный дифференциал функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление).</p>
6.	Комплексные числа и функции комплексного аргумента	<p>Комплексные числа. Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Элементы теории функции комплексной переменной</p>
7.	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница) и его приложения. Несобственные интегралы I и II рода. Двойной интеграл и его приложения. Криволинейные интегралы I и II рода. Их вычисление и приложение.</p>
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>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.</p>
9.	Теория вероятностей и основы математической статистики	<p>Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения 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 распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.</p>

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	9
1.	Информатика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Механика (теоретическая механика, техническая механика, механика грунтов)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Дисциплины профессионального цикла и профильной направленности	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Лек.	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.
1 семестр						
1	Векторная и линейная алгебра	6/1	18/4		18/40	42/45
2	Аналитическая геометрия	4/1	14/2		14/40	32/43
3	Введение в математический анализ	8/2	22/4		22/42	52/48
Всего:		18/4	54/10		54/122	126/136
2 семестр						
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	4/1	10/2		24/30	38/33
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	4/1	10/2		24/30	38/33
6	Комплексные числа и функции комплексного аргумента	2/1	4/2		12/10	18/13
7	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	8/1	12/4		30/50	50/55
Всего:		18/4	36/10		90/120	144/134
3 семестр						
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	10/4	26/6		40/100	76/110
9	Теория вероятностей и основы математической статистики	8/2	10/4		32/60	50/66
Всего:		18/6	36/10		72/160	126/176
Итого:		54/14	126/30		216/402	396/446

5.4. Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	Вычисление определителей 2-го, 3-го и высших порядков. Применение свойств определителей для их вычисления. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и по формулам Крамера. Действия с матрицами. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Линейные операции над векторами. Вычисление длин отрезков, площадей треугольников и многоугольников, объемов пирамид и призм. Нахождение координат вектора путем разложения его по базисным векторам. Решение задач, использующих формулы деления отрезка в заданном отношении.	18/4
2	Построение линии по уравнению в полярной системе координат. Составление уравнений прямых и решение задач, использующих уравнения прямых. Составление канонических уравнений эллипса, гиперболы, параболы и окружности. Построение линий второго порядка по их уравнениям с помощью приведения уравнений к каноническому виду. Решение задач на составление уравнений плоскости. Исследование плоскости по уравнению. Составление разных уравнений прямых, переход от одного вида уравнений к другому. Отыскание углов между плоскостями, прямыми, между прямой и плоскостью. Отыскание точки пересечения прямой и плоскости. Составление уравнений поверхностей вращения. Построение поверхностей второго порядка по уравнениям.	14/2
3	Отыскание областей определения функций. Обсуждение общих свойств функций. Элементарные функции. Вычисление пределов разных типов. Исследование функций на непрерывность.	22/4
4	Отыскание производных функций, заданных явно, неявно, параметрически. Метод логарифмического дифференцирования. Отыскание производных высших порядков. Решение геометрических и физических задач, использующих производную. Отыскание дифференциала функции. Раскрытие разных неопределенностей с помощью правила Лопиталья. Исследование функций на монотонность и экстремум. Отыскание участков выпуклости, вогнутости и точек перегиба графика функции. Отыскание асимптот графика функции. Построение графиков функций.	10/2
5	Построение области определения функции двух переменных, линий уровня. Вычисление частных производных. Вычисление полного дифференциала. Решение задач, связанных с градиентом, с производной по направлению. Составление уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности. Отыскание точек экстремума функции двух переменных.	10/2
6	Вычисление значений выражений с комплексными числами. Решение уравнений с комплексными числами. Выполнение арифметических действий, возведение в степень, извлечение корней из комплексных чисел, представленных в алгебраической и тригонометрической формах. Исследование на дифференцируемость функций комплексного переменного и нахождение их производных.	4/2
7	Нахождение неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, заменой переменной, интегрированием по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций. Вычисление определенных интегралов. Исследование на сходимость несобственных интегралов первого и второго рода. Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения, длин дуг. Вычисление двойных интегралов в декартовой и полярной системах координат. Вычисление площадей плоских фигур и объемов цилиндрических тел. Вычисление механических характеристик материальной плоской фигуры. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Решение задач на геометрические и механические приложения криволинейных интегралов.	12/4
8	Отыскание общих и частных решений дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.	26/6
9	Вычисление вероятностей случайных событий. Освоение схемы Бернулли. Описание законов распределений дискретных и непрерывных случайных величин, вычисление их числовых характеристик. Решение задач, связанных с нормальным законом распределения. Составление точечных и интервальных распределений выборки, построение геометрических характеристик выборки, нахождение точечных и интервальных оценок генеральных параметров.	10/4

7.2.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля оцениваются по шкале:

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Средний балл за выполненные КР, КЛ, ИДЗ, СР составляет не менее 4,6.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Средний балл за выполненные КР, КЛ, ИДЗ, СР составляет от 3,8 до 4,6.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Средний балл за выполненные КР, КЛ, ИДЗ, СР составляет от 3 до 3,8.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Средний балл за выполненные КР, КЛ, ИДЗ, СР составляет менее 3.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	первичными навыками и основными методами		

	решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2).		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2).	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные КР, КЛ, РГР.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2).		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2).		

7.2.2. Этап промежуточной аттестации

В первом и втором семестрах результаты промежуточной аттестации (экзамен) оцениваются по шкале:

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2).	отлично	Студент демонстрирует полное понимание теоретического материала, владение всеми формируемыми умениями и навыками. В полном объеме выполняет все предлагаемые задания. Отвечает на основные и дополнительные вопросы аргументированно и уверенно.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2).		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2).		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2).	хорошо	Студент демонстрирует в целом понимание теоретического материала и владение большинством формируемых умений и навыков. Выполняет большинство предлагаемых заданий. Отвечает на большую часть теоретических вопросов.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2).		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2).		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, матема-	удовлетвори-	Студент демонстри-

	гический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2).	тельно	рует поверхностное понимание теоретического материала, частичное владение формируемыми умениями и навыками.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2).		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2).		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2).	неудовлетворительно	<p>1. Студент не демонстрирует общего понимания теоретического материала, не отвечает на большинство предлагаемых вопросов и выполняет менее 50% предлагаемых практических заданий.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание теоретического материала и несформированность умений и навыков.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2).		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2).		

В третьем семестре результаты промежуточной аттестации (зачет) оцениваются по шкале:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2).	зачтено	<p>1. Студент демонстрирует полное понимание теоретического материала, владение всеми формируемыми умениями и навыками. В полном объеме выполняет все предлагаемые задания. Отвечает на основные и дополнительные вопросы полно и уверенно.</p> <p>2. Студент демонстрирует в целом понимание теоретического материала. Отвечает на большинство теорети-</p>
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2).		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2).		

			ческих вопросов. Выполняет большинство предлагаемых заданий. 3. Студент демонстрирует поверхностное понимание теоретического материала и частичное владение формируемыми умениями и навыками. Выполняет не менее 50% предлагаемых заданий.
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1, ОПК-2).	не зачтено	1. Студент не демонстрирует общего понимания теоретического материала, не отвечает на большинство предлагаемых вопросов и выполняет менее 50% предлагаемых практических заданий. 2. Студент демонстрирует непонимание теоретического материала и несформированность умений и навыков. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2).		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2).		

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 проверки индивидуальных домашних заданий, самостоятельных и контрольных работ, тестирования по отдельным темам и проведения коллоквиумов.

Промежуточный контроль осуществляется в виде экзаменов и зачета.

7.3.1. Примерная тематика РГР (индивидуальных домашних заданий)

1-й семестр

ИДЗ №1. Методы решения систем линейных уравнений

ИДЗ №2. Кривые второго порядка.

- ИДЗ №3. Аналитическая геометрия в пространстве.
 ИДЗ №4. Вычисление пределов функций.
 ИДЗ №5. Вычисление производной функции по определению.
 ИДЗ №6. Вычисление производной функции с помощью формул и правил дифференцирования.
 ИДЗ №7. Вычисление предела функции с помощью правила Лопиталья.
 ИДЗ №8. Уравнения касательной и нормали к кривой.
 ИДЗ №9. Исследование функции и построение ее графика.

2-й семестр

- ИДЗ №1. Вычисление значений выражений с комплексными числами.
 ИДЗ №2. Решение уравнений с комплексными числами.
 ИДЗ №3. Выполнение арифметических действий с комплексными числами.
 ИДЗ №4. Исследование на дифференцируемость функций комплексного переменного и нахождение их производных.
 ИДЗ №5. Нахождение неопределенных интегралов различными методами.
 ИДЗ №6. Вычисление площадей фигур.
 ИДЗ №7. Вычисление несобственных интегралов.
 ИДЗ №8. Нахождение полных дифференциалов функций.
 ИДЗ №9. Исследование функций нескольких переменных на экстремум.
 ИДЗ №10. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных.

3-й семестр

- ИДЗ №1-7. Решение дифференциальных уравнений.
 ИДЗ №8. Решение комбинаторных задач.
 ИДЗ №9-10. Вычисление вероятностей событий.
 ИДЗ №11-12. Вычисление числовых характеристик случайных величин

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

1-й семестр

КР №1.

. Даны матрица A и вектор \bar{v} . Считая вектор $\bar{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$ вектором неизвест-

ных решить систему уравнений $A\bar{x} = \bar{v}$ матричным способом и используя формулы Крамера:

Вариант 1

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \bar{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 2

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \bar{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 4

Вариант 3

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \bar{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

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

Вариант 5

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \bar{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 6

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \bar{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 7

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \bar{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 8

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}, \bar{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 9

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 6 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \bar{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 10

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -3 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \bar{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

КР№2 Аналитическая геометрия

I. Даны координаты вершин $\triangle ABC$: $A(-3; -3)$, $B(-3; 6)$, $C(4; 4)$. Сделайте чертеж.

Найти: 1) уравнение медианы AD и её длину,

2) уравнение высоты AE ,

3) длину высоты AE (расстояние от т. A до прямой BC),

4) угол между медианой и высотой.

II. Привести уравнение $4x^2 + 2y^2 - 4y - 2 = 0$ к каноническому виду, определить вид кривой и изобразить её.

III. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$: $A(5; -1; 3)$, $B(-1; 5; 3)$, $C(3; 5; -1)$, $D(-2; -7; -5)$.

Найти:

1) уравнение плоскости ABC ,

2) уравнение высоты DE , опущенной из т. D на грань ABC ,

3) длину высоты DE (расстояние от т. D до плоскости ABC),

4) точку пересечения высоты DE с гранью ABC .

КР №3. Пределы

1. Вычислить пределы функций:

Вариант 1

1. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 13x - 7}{x^2 - 9x + 14}$, 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{4x+1}-3}$,

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 4x^2 + 5}{3x^3 + 2x^2 - x}$, 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 4x^2 + 8}{\sqrt{9x^4 + 2x^2 - 1}}$,

Вариант 2

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 5x + 6}$, 2. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{\sqrt{2x-1}-3}$,

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 3x^2 + 2}{5x^4 - 3x - 2}$, 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2x+x^3+3}}{4+7x}$,

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{5x}, \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{3x}, \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{x}}.$$

2-й семестр

КР №1.

Вычислить производные функций.

Вариант 1

$$1. y = x + \frac{1}{x^2} - \frac{1}{5x^5}, \quad 2. y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x},$$

$$3. y = \ln \left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}} \right).$$

Вариант 3

$$1. y = \frac{8}{\sqrt[4]{x}} - \frac{6}{\sqrt[3]{x}}, \quad 2. y = \frac{1 + \ln x}{x},$$

$$3. y = \arccos \frac{1}{\sqrt{x}}.$$

Вариант 2

$$1. y = \frac{x}{1-4x}, \quad 2. s = \sqrt{\frac{t}{2} - \sin \frac{t}{2}},$$

$$3. y = \operatorname{arccctg} \frac{1+x}{1-x}.$$

Вариант 4

$$1. y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}, \quad 2. y = \ln(x^2 + 2x),$$

$$3. y = x \operatorname{arctg} \frac{x}{a} - \frac{a}{2} \ln(x^2 + a^2).$$

КР №2 Техника интегрирования

$$1) \int \frac{x^3 + \ln(x-1)}{x-1} dx. \quad 2) \int \frac{x-1}{\sqrt{2x^2 + 4x - 3}} dx. \quad 3) \int x^2 \sin 5x dx. \quad 4) \int \frac{dx}{5 - \cos x}.$$

$$5) \int \frac{4}{\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x}} dx. \quad 6) \int \frac{5x^2 - 3x + 20}{x^3 + 5x} dx.$$

КР №3. Приложения определенного интеграла

1) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями: $y = x^2$, $y = \frac{x^2}{2}$, $y = 2x$. Сделать чертеж.

2) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями:
$$\begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 3t - t^3 \end{cases}, \quad 0 \leq t \leq \sqrt{3}.$$

3) Найти длину дуги линии $y = x\sqrt{x}$, отсеченной прямой $y = \sqrt{5}x$.

4) Вычислить объём тела, полученного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линией: $y = \sin^2 x$ ($0 \leq x \leq \pi$).

3-й семестр

КР №1. Дифференциальные уравнения

I. Найти общие решения дифференциальных уравнений.

$$1) y' = \sin \frac{y}{x} + \frac{y}{x}. \quad 2) y'' + 9y = \sin 3x. \quad 3) y'' - \frac{y'}{x} = 0.$$

II. Решить задачи Коши.

4) $xy' + y = \ln x, \quad y|_{x=1} = 1.$ 5) $y'' - 5y' + 6y = x^2 + 1,$
 $y|_{x=0} = 0, \quad y'|_{x=0} = 1$

КР №2. Теория вероятностей.

1) Среди 20 экзаменационных билетов 5 содержат легкие вопросы. Определить вероятность того, что первые четыре экзаменуемых не вытянут ни одного легкого билета.

2) Два стрелка должны выполнить норму мастера спорта. Вероятность того, что норму выполнит первый стрелок, равна 0,95, а второй - 0,9. Найти вероятность того, что норму выполнит только один стрелок.

3) Три автомата изготавливают детали, которые поступают на конвейер. Производительности первого, второго и третьего автоматов соотносятся как 3:7:8. Вероятность того, что деталь изготовлена первым автоматом отличного качества 0,94, для второго и третьего автоматов эти вероятности соответственно равны 0,91 и 0,89. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь будет отличного качества.

4) Дано:

	3	5	7	9	11
	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1

Найти $M(2X - 6), D(2X - 6), \sigma(X).$

5) Дано:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ (x-2)^2, & 2 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Найти $f(x), P(2 < X < 5/2), M(X).$

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

1-й семестр

1-й коллоквиум «Аналитическая геометрия»

1. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.

2. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.

3. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат. Уравнение линии в полярной системе координат.

4. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.

5. Различные виды уравнений прямой на плоскости.

6. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

7. Кривые второго порядка. Окружность.
8. Кривые второго порядка. Эллипс.
9. Кривые второго порядка. Гипербола.
10. Кривые второго порядка. Парабола.
11. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
12. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
13. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
14. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
15. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
16. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
17. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
18. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
19. Поверхности вращения. Конические поверхности.
20. Метод сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, гиперболоиды и параболоиды.

2-й коллоквиум

«Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

1. Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
2. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
3. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
4. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
5. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
6. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
7. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
8. Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
9. Первый замечательный предел.
10. Второй замечательный предел.
11. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные беско-

нечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.

12. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
13. Классификация точек разрыва функции.
14. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
15. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
16. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
17. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
18. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
19. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
20. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
21. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.
22. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}$, $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$.
Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\{0^0\}$, $\{\infty^0\}$, $\{1^\infty\}$.
23. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
24. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
25. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
26. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции. Формула Маклорена.

2-й семестр

1-й коллоквиум

«Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Интегральное исчисление функций одной переменной»

1. Понятие функции двух переменных. Основные определения.
2. Полное и частные приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка.
3. Частные производные высших порядков.
4. Полный дифференциал функции двух переменных.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточ-

ные условия экстремума.

7. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

8. Производная по направлению. Градиент функции.

9. Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена (целой части) и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.

10. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.

11. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

12. Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.

13. Интегрирование рациональных функций.

14. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.

15. Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.

16. «Неберущиеся» интегралы.

17. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

18. Определение определенного интеграла.

19. Формула Ньютона – Лейбница.

20. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.

21. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.

22. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы I рода). Несобственные интегралы от разрывных функций (несобственные интегралы II рода).

23. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.

24. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.

25. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.

26. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.

2-й коллоквиум «Двойные и криволинейные интегралы»

1. Определение двойного интеграла и его свойства.

2. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.

3. Правильные области на плоскости. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

4. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

5. Приложения двойных интегралов: вычисление объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры; нахождение массы, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции тонкой пластинки.
6. Определение и свойства криволинейных интегралов I рода.
7. Вычисление и приложения криволинейных интегралов I рода.
8. Определение и свойства криволинейных интегралов II рода.
9. Вычисление криволинейных интегралов II рода.
10. Формула Остроградского - Грина.
11. Приложения криволинейных интегралов II рода.

3-й семестр

1-й коллоквиум «Дифференциальные уравнения»

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 специаль-

ной правой частью.

20. Системы дифференциальных уравнений. Основные определения. Интегрирование нормальных систем.

2-й коллоквиум «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения.
2. Предмет теории вероятностей. Случайные события, основные определения.
3. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятностей.
4. Статистическое и геометрическое определения вероятности случайного события.
5. Алгебра случайных событий. Сложение и умножение случайных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
6. Теоремы умножения вероятностей.
7. Теоремы сложения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона.
10. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
11. Случайная величина. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины.
12. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
13. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
14. Функция плотности вероятности и ее свойства.
15. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
16. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
17. Среднее квадратическое отклонение.
18. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
19. Биномиальное распределение случайной величины.
20. Равномерное распределение случайной величины.
21. Показательное распределение случайной величины.
22. Нормальное распределение случайной величины.
23. Предмет математической статистики. Выборочный метод.
24. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения.
25. Числовые характеристики выборки.
26. Статистические оценки параметров распределения. Основные понятия.

27. Точечные оценки параметров распределения.
28. Интервальная оценка параметров распределения. Построение доверительных интервалов.

7.3.4. Задания для тестирования

Примеры тестов для самопроверки

Тест №1

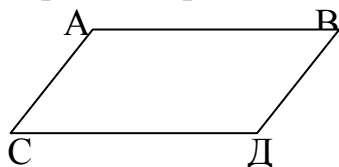
1. Матрица системы
$$\begin{cases} x_1 + x_4 = \\ 2x_2 - 3x_4 \text{ содержит} \\ -x_3 + 3x_2 \end{cases}$$
 - 1) 3 строки 3 столбца
 - 2) 3 строки 2 столбца
 - 3) 3 строки 4 столбца
 - 4) 3 строки 5 столбцов
2. Какое из указанных преобразований не относится к элементарным преобразованиям матрицы?
 - 1) Сложение двух строк матрицы
 - 2) Вычитание из одной строки матрицы другой ее строки
 - 3) Деление строки матрицы на не равное нулю число
 - 4) Перемножение двух строк матрицы
3. Выберите правильное утверждение:
 - 1) Ранг матрицы всегда равен количеству ее строк
 - 2) Ранг матрицы может быть меньше количества ее строк
 - 3) Ранг матрицы может быть больше количества ее строк
 - 4) Ранг матрицы никогда не равен количеству ее строк
4. Система линейных уравнений содержит 4 уравнения и зависит от трех переменных. В результате приведения матрицы этой системы к ступенчатому виду все элементы одной из строк матрицы обратились в ноль. Система будет иметь решение, если ранг ее расширенной матрицы окажется равным ...
 - 1) 0
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 4
5. Выберите правильное утверждение. Система линейных уравнений, зависящих более чем от одной переменной...
 - 1) всегда имеет единственное решение
 - 2) имеет одно решение, либо не имеет решений, либо имеет бесконечное множество решений
 - 3) может иметь любое количество решений
 - 4) либо не имеет решение, либо имеет единственное решение
6. Понятие определителя вводится...
 - 1) для любой матрицы

- 2) для квадратной матрицы
 - 3) для расширенной матрицы системы линейных уравнений
 - 4) для матрицы системы линейных уравнений
7. Порядок минора элемента квадратной матрицы ...
- 1) не зависит от порядка этой матрицы
 - 2) равен порядку этой матрицы
 - 3) меньше порядка этой матрицы
 - 4) больше порядка этой матрицы
8. Алгебраическое дополнение элемента квадратной матрицы...
- 1) всегда численно равно минору этого элемента и отличается от него знаком
 - 2) всегда численно равно минору этого элемента и может отличаться от него знаком
 - 3) никогда не равно минору этого элемента
 - 4) всегда имеет такой же знак, как и минор этого элемента и может быть численно ему равно
9. В крамеровской системе линейных уравнений...
- 1) количество уравнений равно количеству переменных
 - 2) количество уравнений меньше количества переменных
 - 3) количество уравнений больше количества переменных
 - 4) соотношение между количеством уравнений и количеством переменных может быть любым
10. Для каких из указанных пар матриц можно найти произведение $A \cdot B$:
- 1) В матрице A 4 строки и 5 столбцов, а в матрице B 5 строк и 6 столбцов
 - 2) Матрицы A и B – квадратные одинакового порядка
 - 3) Матрицы A и B – прямоугольные одинаковых размеров
 - 4) Матрица A имеет размеры 2×3 , а матрица B имеет размеры 2×4
11. Матрицы A и B называются перестановочными, если...
- 1) строки матрицы A являются столбцами матрицы B , а столбцы матрицы A являются строками матрицы B
 - 2) если эти матрицы можно менять местами при умножении и результат при этом не изменится
 - 3) если одна из этих матриц получается из другой в результате какой либо перестановки местами ее элементов
 - 4) если эти матрицы можно менять местами при сложении и результат при этом не изменится
12. Произведение любой матрицы и ее обратной матрицы
- 1) равно единичной матрице
 - 2) равно нулевой матрице
 - 3) зависит от вида матрицы
 - 4) равно единице
13. Понятие обратной матрицы вводится
- 1) для любых матриц

- 2) для прямоугольных матриц
 3) для квадратных матриц
14. Необходимо найти результат умножения матрицы А, содержащей 2 строки и 3 столбца, и матрицы В, содержащей 3 строки и 4 столбца. Результатом будет являться матрица С, содержащая...
- 1) 3 строки и 3 столбца
 2) 2 строки и 4 столбца
 3) 2 строки и 2 столбца
 4) эти матрицы перемножить нельзя

Тест №2

1. Выберите правильное определение вектора.
- 1) Вектор – это направленный отрезок.
 2) Вектор – это класс всех направленных отрезков плоскости, имеющих одинаковую длину и одинаковое направление.
 3) Вектор – это множество всех направленных отрезков плоскости, имеющих одинаковую длину и лежащих на параллельных прямых.
2. Два вектора являются коллинеарными, если ...
- 1) они имеют одинаковое направление;
 2) если они имеют одинаковую длину и лежат на параллельных прямых
 3) если они лежат на параллельных прямых или на одной прямой.
3. ABCD – параллелограмм.



- Направленные отрезки АВ и СД – это...
- 1) Представители одного и того же вектора.
 2) Коллинеарные векторы.
 3) Компланарные векторы.
 4) Два различных не коллинеарных вектора
4. ABCD – параллелограмм. (см. рисунок из предыдущего вопроса). Направленные отрезки АВ и DC – это...
- 1) Представители одного и того же вектора.
 2) Коллинеарные векторы.
 3) Компланарные векторы.
 4) Два различных не коллинеарных вектора
5. Число $\alpha \neq 0$ такое, что $\vec{b} = \alpha \vec{a}$ может существовать...
- 1) Для любых векторов \vec{b} и \vec{a} .
 2) Только для одинаково направленных векторов \vec{b} и \vec{a} .
 3) Только для коллинеарных векторов \vec{b} и \vec{a} .
 4) Только для векторов \vec{b} и \vec{a} , имеющих одинаковую длину.
6. Вектор имеет координаты (4; -3). Длина этого вектора равна:

- 1) 5
 - 2) 1
 - 3) 7
7. $(1, 2, 3)$. Какие из приведенных ниже векторов коллинеарны вектору
- 1) $(3; 2; 1)$
 - 2) $(2; 4; 3)$
 - 3) $(0,5; 1; 1,5)$
 - 4) $(-1; -2; -3)$
8. Скалярное произведение каких векторов равно 0?
- 1) Одинаково направленных векторов
 - 2) Противоположно направленных векторов
 - 3) Любых коллинеарных векторов
 - 4) Перпендикулярных векторов
9. Выберите правильные утверждения:
- 1) Значение скалярного произведения векторов зависит от координат этих векторов.
 - 2) Значение скалярного произведения векторов зависит только от их длины.
 - 3) Значение скалярного произведения векторов зависит от их длины и от угла между ними.
 - 4) Значение скалярного произведения векторов зависит только от величины угла, образованного этими векторами.
10. Выберите правильное утверждение:
- 1) Скалярное произведение коллинеарных векторов всегда равно 0.
 - 2) Скалярное произведение коллинеарных векторов всегда равно 1.
 - 3) Значение скалярного произведения коллинеарных векторов зависит только от длины этих векторов.
 - 4) Скалярное произведение коллинеарных векторов может быть любым числом, кроме 0.
11. Результаты каких действий над векторами не являются числами?
- 1) Скалярного произведения векторов.
 - 2) Умножения вектора на число.
 - 3) Смешанного произведения векторов.
 - 4) Векторного произведения векторов.
12. Векторное произведение каких векторов равно нуль-вектору?
- 1) Перпендикулярных векторов любой длины.
 - 2) Коллинеарных векторов любой длины.
 - 3) Ни для каких векторов их векторное произведение не равно нуль-вектору.

1. В прямоугольной декартовой системе координат точка имеет положительную абсциссу...
 - 1) только если она лежит в первой координатной четверти;
 - 2) если она лежит в первой или второй координатной четверти;
 - 3) если она лежит в первой или четвертой координатной четверти;
 - 4) если она лежит в первой или третьей координатной четверти.
2. В прямоугольной декартовой системе координат Точки А и В имеют координаты А(3, 0), В(0, 4). Расстояние между этими точками равно
 - 1) 5; 2) 7; 3) $\sqrt{17}$; 4) $\sqrt{13}$.
3. Какие из указанных пар чисел не могут быть полярными координатами точки?
 - 1) (5, 0); 2) (3, 2 π); 3) (-2, π); 4) (2, $\frac{\pi}{2}$)
4. Общее уравнение прямой задает прямую, параллельную оси Х, если...
 - 1) коэффициент при у в этом уравнении равен 0;
 - 2) коэффициент при х в этом уравнении равен 0;
 - 3) свободный член в этом уравнении равен 0;
 - 4) коэффициент при у в этом уравнении равен 1.
5. Прямая задана общим уравнением $2x+y-3=0$. Угловым коэффициентом этой прямой равен...
 - 1) 2; 2) -2; 3) 1; 4) -3.
6. Выберите правильные утверждения:
 - 1) Две прямые параллельны, если их угловые коэффициенты равны.
 - 2) Две прямые параллельны, если их угловые коэффициенты являются противоположными числами.
 - 3) Две прямые параллельны, если их угловые коэффициенты являются взаимно-обратными числами.
7. Выберите пары прямых, являющихся параллельными:
 - 1) $2x+3y-1=0$ и $4x-6y+1=0$
 - 2) $2x-3y+1=0$ и $4x-6y-1=0$
 - 3) $2x-y+2=0$ и $x-y=0$
 - 4) $2x-y+2=0$ и $x+y=0$
8. Какая из приведенных ниже прямых параллельна прямой $3x-y-6=0$?
 - 1) $9x+3-3y=0$;
 - 2) $3y-3x+6=0$;
 - 3) $3y+x-3=0$;
 - 4) $-y-3x-6=0$
9. Какая из приведенных ниже прямых перпендикулярна прямой $3x-y-6=0$?
 - 1) $9x+3-3y=0$;
 - 2) $3y-3x+6=0$;
 - 3) $3y+x-3=0$;
 - 4) $-y-3x-6=0$.

10. Какие из приведенных ниже чисел не могут являться значением эксцентриситета эллипса?

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

11. Какие из приведенных ниже уравнений задают эллипс?

- 1) $4x^2 + 2y^2 = 4$;
- 2) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9}$;
- 3) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9}$;
- 4) $\frac{x^2}{10} + 2y^2$.

12. Эллипс задан уравнением $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{4}$. Чему равно расстояние между фокусами у этого эллипса?

- 1) 3;
- 2) 6;
- 3) 9;
- 4) 1.

13. Какие из приведенных ниже уравнение задает гиперболу?

- 1) $x^2 - \frac{y^2}{6}$;
- 2) $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4}$;
- 3) $\frac{x^2}{6} - y^2$;
- 4) $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{4}$.

14. Выберите правильные утверждения:

- 1) Большая полуось эллипса всегда больше его фокального расстояния.
- 2) Фокальное расстояние гиперболы больше любой из его полуосей.
- 3) Действительная ось гиперболы всегда больше его мнимой оси.
- 4) Фокальное расстояние эллипса всегда больше его малой оси.

15. Какие из приведенных ниже чисел не могут быть значениями эксцентриситета гиперболы?

- 1) 1;
- 2) 525;
- 3) 3,5;
- 4) 0;
- 5) ;
- 6) .

16. Гипербола задана каноническим уравнением $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4}$. Угловым коэффициентом одной из асимптот этой гиперболы равен:
- 1) ;
 - 2) 3;
 - 3) ;
 - 4) 4.
17. Парабола задана уравнением: $y^2 = -3x$. Выберите правильное утверждение:
- 1) Ветви параболы симметричны относительно оси Y и направлены вверх.
 - 2) Ветви параболы симметричны относительно оси Y и направлены вниз.
 - 3) Ветви параболы симметричны относительно оси X и направлены влево.
 - 4) Ветви параболы симметричны относительно оси X и направлены вправо.
18. Выберите правильное утверждение:
- 1) Эксцентриситет любой параболы равен 0.
 - 2) У параболы нет эксцентриситета.
 - 3) Эксцентриситет любой параболы равен 1.
 - 4) Эксцентриситет параболы может быть равен любому положительному числу.

Тест №4

(краткая запись ответа)

1. Чему равен угол наклона касательной к графику функции $y = 3x^2 - 5x$ в точке $x=1$?
2. Чему равны производные приведенных ниже функций?
 - 1) $y = 5 \sin x$
 - 2) $y = 4x^3$
 - 3) $y = \ln 2x$
 - 4) $y = \cos x + \sin x$
 - 5) $y = \frac{1}{x^2}$
 - 6) $y = \arctg x^2$
 - 7) $y =$
 - 8) $y = \arcsin x^3$
 - 9) $y =$
3. Уравнение касательной к графику некоторой функции в точке имеет вид $y = 5 + 4(x - 2)$. Запишите уравнение нормали к графику этой функции в этой же точке.

4. Чему равна ордината точки графика, через которую проходит касательная из предыдущего вопроса?
5. Уравнение нормали к графику некоторой функции в точке имеет вид $y=2+3(x+1)$. Чему равна абсцисса точки графика, через которую проходит эта нормаль?
6. Чему равно значение производной функции, нормаль к которой задана в предыдущем вопросе в точке $x=-1$?
7. Функция $y=x^3$ возрастает на всей числовой оси. Обоснуйте это, используя производную функции.
8. Запишите промежутки возрастания и убывания функции $y=x^2-4x$.
9. Производная функции в некоторой точке равна (-5). Что можно сказать о наличии экстремума функции в этой точке?
10. Производная функции в некоторой точке не существует. Как называется такая точка? Что можно сказать о наличии экстремума функции в этой точке?
11. Кривая, расположенная на некотором интервале ниже любой своей касательной называется...

Тест № 5

- 1) Порядок дифференциального уравнения определяется...
 1. количеством слагаемых в уравнении;
 2. наивысшим порядком производной или дифференциала, входящих в уравнение;
 3. наивысшей степенью независимой переменной, входящей в уравнение;
 4. суммой всех порядков производных, входящих в уравнение.
- 2) Сколько независимых произвольных постоянных содержит общее решение дифференциального уравнения?
 1. только одну;
 2. бесконечное множество;
 3. столько, каков порядок этого уравнения;
 4. ни одной.
- 3) Сколько интегральных кривых содержится в семействе интегральных кривых дифференциального уравнения?
 1. только одна;
 2. бесконечное множество;
 3. столько, каков порядок этого уравнения;
 4. ни одной.
- 4) Решить задачу Коши это значит...
 1. найти общее решение дифференциального уравнения;
 2. построить графически семейство интегральных кривых;
 3. найти частное решение, дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям;
 4. решить некоторую физическую задачу с помощью дифференциального уравнения.

5) Какое из приведенных уравнений является уравнением с разделяющимися переменными:

1. $(x+y)dx - y^2 dy = 0$
2. $x^2 dx - y^2 dy = 0$
3. $\cos xy dx - \sin xy dy = 0$
4. $\cos x \cos y dy - \sin x \sin y dx = 0$

6) Выберите верное утверждение: функция $z = x^2 y^2 + y^3 x \dots$

1. не является однородной;
2. является однородной измерением 4;
3. является однородной измерением 3;
4. является однородной измерением 2.

7) Уравнение $y' = \frac{2x - y}{x + z} \dots$

1. является однородным дифференциальным уравнением;
2. не является однородным дифференциальным уравнением и не сводится к однородному;
3. сводится к однородному дифференциальному уравнению с помощью замены $x = u + \alpha$, $y = v + \beta$, где α и β являются решением соответствующей системы уравнений;
4. сводится к однородному дифференциальному уравнению с помощью замены $2x - 3y = z$

8) выберите уравнение, являющееся линейным дифференциальным уравнением первого порядка:

1. $y' + x^2 y = x$
2. $y' + y = x$
3. $y' + x^2 = x$
4. $y' + x^2 y = 0$

9) Линейное дифференциальное уравнение первого порядка можно решить с помощью замены:

1. $y = u$
2. $y = v + u$
3. $y = u - v$
4. $y = u \cdot v$

10) Какое из указанных уравнений высшего порядка можно решить методом непосредственного интегрирования:

1. $y''' x + y'' x^2 + y = 0$
2. $x^5 - 3x^4 + 6x^3 - 4x^2 = 0$
3. $y'' x - (y')^2 = x^4$
4. $2y' y'' = x^2 - 4$

11) В каком случае общее решение дифференциального однородного уравнения второго порядка $y''+py'+qy=0$ может быть записано в виде: $y=C_1 \quad +C_2 \quad ?$

1. если корни характеристического уравнения действительны и различны;
2. если корни характеристического уравнения действительны и равны между собой;
3. если корни характеристического уравнения – пара сопряженных мнимых чисел;
4. если один корень характеристического уравнения – действительный, а другой – мнимый.

12) Правая часть дифференциального неоднородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами является многочленом второй степени. Характеристическое уравнение, составленное по соответствующему однородному уравнению, имеет два различных, не равных 0 действительных корня. Какой вид имеет общее решение данного неоднородного уравнения?

1. $y= C_1 \quad +C_2 \quad x+Ax+B$
2. $y= C_1 \quad +C_2 \quad +x(Ax+B)$
3. $y= C_1 \quad +Ax+B$
4. $y= C_1 \quad +C_2 \quad +Ax+B$

Задания для контрольного тестирования

1-й семестр

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

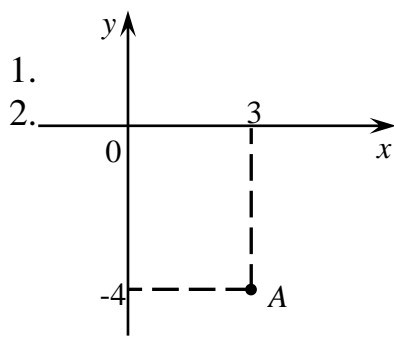
2. Уравнение $x^2 + y^2 = 4y$ в полярных координатах имеет вид ...

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

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

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

4. Полярный радиус точки A , изображенной на рисунке, равен ...



- | | |
|----|---------------|
| 3. | 1. 5 |
| 4. | 2. $\sqrt{7}$ |
| 5. | 3. 7 |
| 6. | 4. 25 |
| 7. | |
| 8. | |
| 9. | |

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

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

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

8. 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 |

9. 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 |

10. 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. $3y + 12x - 13 = 0$ |

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

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

- | | |
|------|---------------|
| 1. 3 | 3. $\sqrt{7}$ |
| 2. 7 | 4. 9 |

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

- | | |
|-------|-------|
| 1. 25 | 3. 10 |
| 2. 2 | 4. 4 |

14. 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 |

15. 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) $(2; 1; 1)$ |

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

- | | |
|---|---|
| 1. параллельны; параллельны | 3. параллельны; взаимно перпендикулярны |
| 2. взаимно перпендикулярны; взаимно перпендикулярны | 4. взаимно перпендикулярны; параллельны |

17. 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. $x + 2y - 3z = 0$ |

18. 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 |

19. 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 $M_0(-4; -3; 3)$

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

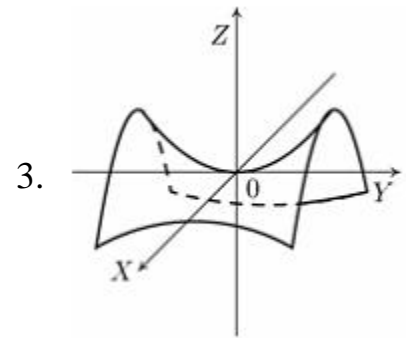
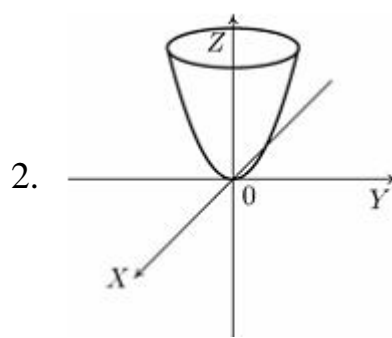
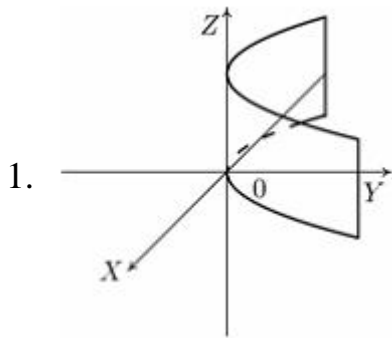
1. эллиптическим цилиндром

2. эллипсоидом

3. конусом

4. сферой

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

22. 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) $[-2; 0)$

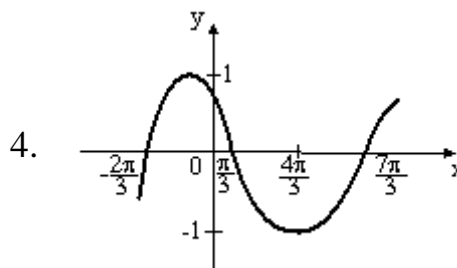
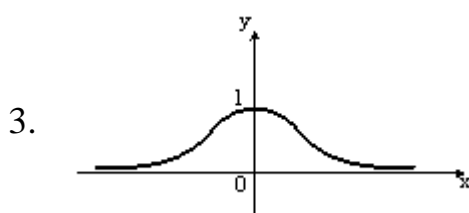
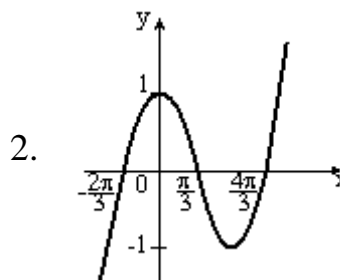
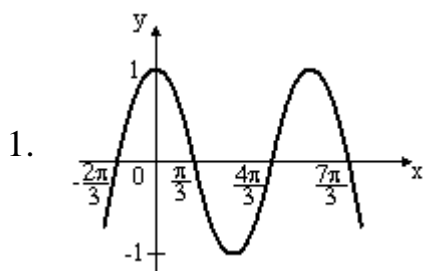
23. Областью определения функции $f(x) = \arccos \frac{x}{2-x}$ является множество ...

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

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

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

25. Укажите график периодической функции.



26. 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 ...

27. 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. $a_n = \frac{n^2}{n-1}$

28. 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. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$

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

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

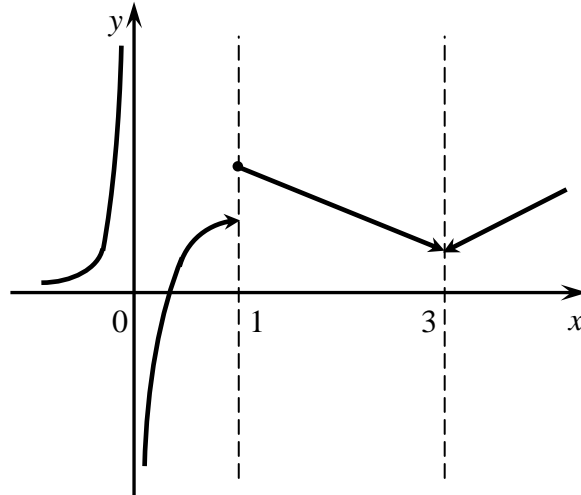
$$2. f(x) = \frac{1 + \sqrt{x^3 + 1}}{2\sqrt{x^3}}$$

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

30. 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

31. 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 |

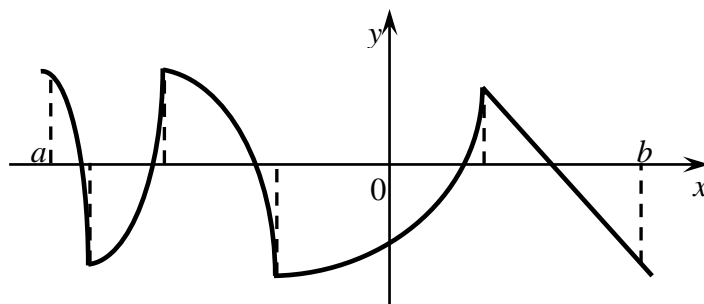
32. Установите соответствие между функцией и ее производной.

- | | |
|--|---|
| 1. $y = 3^x \cdot \operatorname{arctg} 3x$ | А) $y' = e^x \left(\frac{3}{1+9x^2} + \operatorname{arctg} 3x \right)$ |
| 2. $y = \operatorname{tg} 3x \cdot e^x$ | Б) $y' = 3^x \left(\ln 3 \cdot \operatorname{arctg} 3x + \frac{3}{1+9x^2} \right)$ |
| 3. $y = \operatorname{arctg} 3x \cdot e^x$ | В) $y' = e^x \frac{1 + \sin 3x}{\cos^2 3x}$ |
| | Г) $y' = e^x \frac{6 + \sin 6x}{2 \cos^2 3x}$ |
| | Д) $y' = 3^x \left(\operatorname{arctg} 3x + \frac{1}{1+9x^2} \right)$ |

33. 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 |

34. Функция задана графически.



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

35. 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. $10x - 3^x \ln 3$ |

36. 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 |

37. 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. $x = -\frac{3}{2}$ |

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

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

39. 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.

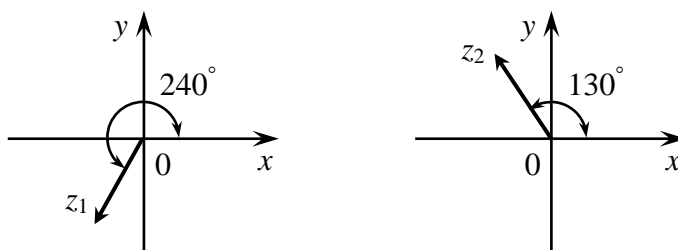
1. $1+2i$ 3. $-4-i$
 2. $-8+5i$ 4. $5-6i$

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

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

$$\text{Д) } 4$$

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

...

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

$$2. -\frac{2 \cos x}{\sin^3 x} - 2x \quad 4. \operatorname{ctgx} - \frac{x^3}{3} + x$$

22. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления.

- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| 1. непосредственное интегрирование | А) $\int x^3 \cos x dx$ |
| 2. метод замены переменной | Б) $\int x^4 dx$ |
| 3. метод интегрирования по частям | В) $\int (x^2 + 3)^5 x dx$ |

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

$$1. 2^{\operatorname{ctgx}} + C \quad 3. \frac{2^{\operatorname{ctgx}}}{\ln 2} + C$$

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

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

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

$$2. \frac{1}{2\sqrt{2+x^3}} + C \quad 4. \ln(2+x^3) + C$$

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

$$1. -2 \int \frac{\sin^2 t}{\cos t} dt \quad 3. 2 \int \frac{\sin^2 t}{\cos t} dt$$

$$2. -2 \int \operatorname{tg} t dt \quad 4. 2 \int \sin t dt$$

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 ...

$$1. \frac{1}{4} \sin \frac{x}{4} \quad 3. 4 \sin \frac{x}{4}$$

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

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

- | | |
|--|--|
| 1. $\int \frac{1}{x(x+1)^2} dx$ | А) $\frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{Cx+D}{x^2+16}$ |
| 2. $\int \frac{x-7}{x(x-2)} dx$ | Б) $\frac{A}{x} + \frac{B}{x-2}$ |
| 3. $\int \frac{2x+5}{(x-1)(x^2+1)} dx$ | В) $\frac{A}{x-1} + \frac{Bx+C}{x^2+1}$ |
| 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. $\int x^2 \operatorname{arctg} x dx$ |

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

$$\int_{-8}^8 f(x) dx \text{ равен ...}$$

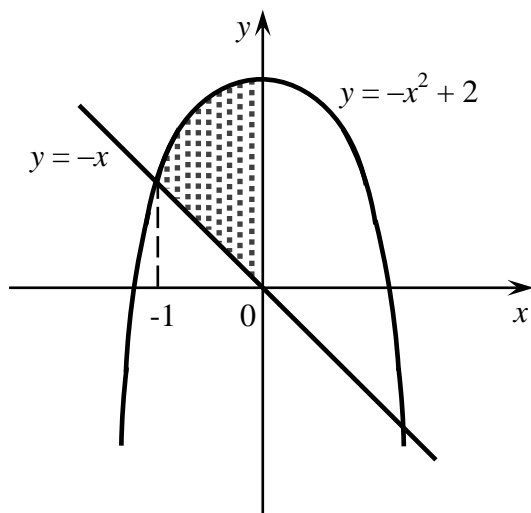
$$1. 0$$

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

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

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

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



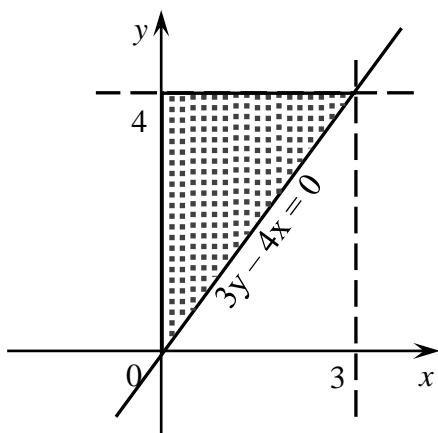
$$1. \int_{-\sqrt{2}}^0 ((-x) - (-x^2 + 2)) dx$$

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

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

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

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



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

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

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

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

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 ...

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. $\operatorname{ctg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$

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 ...

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

2. $x(t) = \sqrt[3]{3t^2 + 1}$ 4. $x(t) = e^{t^2}$

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

1. $y = e^x + x + 2$ 3. $y = \ln |x| - 1$

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

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

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. $x \frac{dy}{dx} + 2y = e^x$

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

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. $y' + y = x^2$

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

1. $y = \ln x$ 3. $y = \frac{1}{x}$

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

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

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. $x^2 y' + 2y - 15x + 3 = 0$

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

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. $y = \frac{1}{8} \cos 2x + C$

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

1. $y'' + 5y' + 4y = 5 + 4x + 3x^2$

А) $y(x)_{\text{частное}} = C_0 + C_1 x + C_2 x^2$

2. $y'' + 5y' = 5 + 4x + 3x^2$

Б) $y(x)_{\text{частное}} = (C_0 + C_1 x + C_2 x^2)x^2$

3. $y'' - 2 = 3 + 4x + 3x^2$

В) $y(x)_{\text{частное}} = C_0 x + C_1 x^2$

Г) $y(x)_{\text{частное}} = (C_0 + C_1 x + C_2 x^2)x$

Д) $y(x)_{\text{частное}} = (C_0 x + C_1 x^2)x$

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

1. $y = Ae^{2x} + Be^{-2x}$

3. $y = Ax^2 e^{2x}$

2. $y = Ae^{2x}$

4. $y = e^{2x}(A + Bx)$

12. Если функция $f(x)$ имеет вид:

1. $f(x) = x + 1$

2. $f(x) = x^2$

3. $f(x) = e^x$

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

А) $\bar{y} = x(Ax + B)$

Б) $\bar{y} = Ae^x$

В) $\bar{y} = x(Ax^2 + Bx + C)$

Г) $\bar{y} = Ae^{2x}$

13. 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. $11+18+20$

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

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

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

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

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

18. 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. $\frac{15!}{3!12!}$ 3. $3!$ 4. $15!$

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

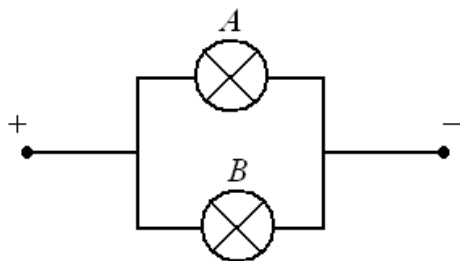
40. В урне из 8 шаров имеется 3 красных. Наудачу берут два шара. Тогда вероятность того, что среди них ровно один красный шар, равна...

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 наиболее вероятное 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

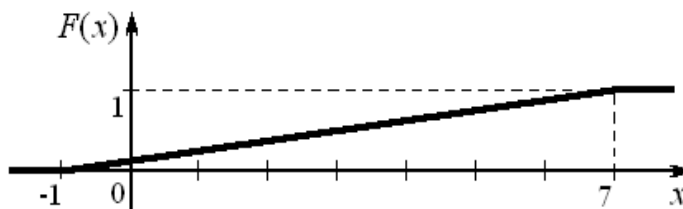
67. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

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. $a = 0,5, b = 0,2$

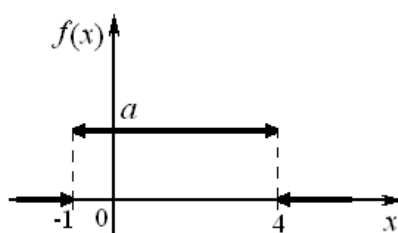
68. График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины X , распределенной равномерно в интервале $(-1; 7)$, имеет вид:



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

7.3.5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и про-

межуточной аттестации

Примерные варианты самостоятельных работ

1 семестр

Тема: Векторная и линейная алгебра

Самостоятельная работа №1

Найти произведение матриц

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

2. $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix};$

3. $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix};$

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

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

6. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}.$

2. Вычислить $C=A^2+2B$

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

8. $A=\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} -5 & 7 \\ -6 & 8 \end{pmatrix};$

9. $A=\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix};$

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

3. Найти $3A \cdot 2B$

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

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

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

4. $A=(1 \ -3), B=\begin{pmatrix} -3 & 2 & 0 \\ -2 & 5 & -1 \end{pmatrix};$

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

4. Найти произведение матриц AB и BA (если это возможно)

1. $A=\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}; B=\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$

3. $A=(1 \ -2 \ 3 \ 0); B=\begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix};$

$$2. A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -4 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix};$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -5 & 1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix};$$

$$5. A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 5 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & -5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 0 & -3 & 1 \\ 4 & -4 & 5 \end{pmatrix}.$$

5. Привести матрицу к ступенчатому виду

$$1. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 & 8 \\ 2 & -1 & -4 & 3 & 1 \\ 4 & -7 & -18 & 11 & -13 \\ 3 & 1 & -1 & 2 & 9 \end{pmatrix};$$

$$2. A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 & -3 & 4 \\ 1 & 2 & -7 & 0 & 7 \\ 2 & -1 & 2 & 3 & -11 \\ 1 & 0 & 1 & -2 & 5 \end{pmatrix};$$

$$3. A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 & 4 \\ 3 & -1 & -7 & -4 & 7 \\ 7 & -1 & -15 & -8 & -11 \\ 1 & -1 & -3 & -2 & 5 \end{pmatrix};$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & -10 \\ 3 & -1 & 1 & 10 \\ 2 & 1 & -1 & 0 \\ 7 & 10 & 6 & -10 \end{pmatrix};$$

$$5. A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & -1 & 3 \\ 3 & -2 & 0 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 10 & -1 & 8 \\ 1 & -2 & -4 & 5 & 2 \end{pmatrix}.$$

Самостоятельная работа №2

Вычислить определитель

$$\Delta = \begin{vmatrix} a & 2 & 3 & d \\ 1 & b & 1 & 1 \\ 3 & 0 & c & 2 \\ 4 & 5 & 1 & e \end{vmatrix}$$

1. $a=0, b=1, c=3, d=5, e=-1;$

3. $a=10, b=9, c=8, d=7, e=6;$

5. $a=3, b=4, c=5, d=6, e=-3;$

7. $a=7, b=6, c=5, d=3, e=-1;$

9. $a=4, b=3, c=2, d=1, e=5;$

2. $a=1, b=2, c=3, d=4, e=5;$

4. $a=-1, b=1, c=2, d=-2, e=0;$

6. $a=1, b=10, c=2, d=9, e=1;$

8. $a=3, b=2, c=1, d=-1, e=-2;$

10. $a=2, b=5, c=7, d=0, e=-1.$

$$11. \Delta = \begin{vmatrix} 5 & a & 2 & -1 \\ 4 & b & 4 & -3 \\ 2 & c & 3 & -2 \\ 4 & d & 5 & -4 \end{vmatrix};$$

$$12. \Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 \\ 9 & -8 & 5 & 10 \\ 5 & -8 & 5 & 8 \\ 6 & -5 & 4 & 7 \end{vmatrix};$$

$$13. \Delta = \begin{vmatrix} 7 & 3 & 2 & 6 \\ 8 & -9 & 4 & 9 \\ 7 & -2 & 7 & 3 \\ 5 & -3 & 3 & 4 \end{vmatrix};$$

$$14. \Delta = \begin{vmatrix} 4 & 2 & 3 & 0 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 1 & m \end{vmatrix};$$

$$15. \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 3 \\ 6 & -3 & -3 & -1 \\ -7 & 1 & 1 & -2 \\ -3 & 9 & 9 & 10 \end{vmatrix}.$$

Самостоятельная работа №3

Данную систему уравнений исследовать и решить тремя способами: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса; в) средствами матричного исчисления.

$$1. \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x - y + 3z = -7 \\ x + 2y - z = 4 \\ 3x - 3y - 2z = 1 \end{cases} \quad 4. \begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x - 3y - z = -4 \\ x + y + 2z = 1 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 2x + 2y - 3z = 0 \\ x - 2y + z = 6 \\ 2x + y + 2z = 2 \end{cases} \quad 6. \begin{cases} 3x + 2y + 2z = 1 \\ 2x - 3y - z = 3 \\ x + y + 3z = -2 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18 \end{cases} \quad 8. \begin{cases} x - 4y - 2z = -3 \\ 3x + y + z = 5 \\ 3x - 5y - 6z = -9 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 7x - 5y = 31 \\ 4x + 11z = -43 \\ 2x + 3y + 4z = -20 \end{cases} \quad 10. \begin{cases} 2x - y - 2z = 3 \\ x + 2y = 4 \\ 2y + z = 2 \end{cases}$$

Самостоятельная работа №4

Даны координаты вершин треугольника ABC . Найти: 1) длину стороны AB ; 2) уравнение стороны AB ; 3) уравнение высоты CH ; 4) уравнение медианы AM ; 5) точку N пересечения медианы AM и высоты CH ; 6) уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB .

1.	A (1,-3),	B (0,7),	C (-2,4);
2.	A (7,0),	B (1,4),	C (-8,-4);
3.	A (0,2),	B (-7,-4),	C (3,2);
4.	A (3,-1),	B (11,3),	C (-6,2);
5.	A (-2,-3),	B (0,7),	C (8,3);
6.	A (1,2),	B (3,12),	C (11,8);
7.	A (-4,-1),	B (-2,9),	C (6,5);
8.	A (5,4),	B (7,11),	C (15,10);

9.	A (-8,-3),	B (4,-12),	C (8,10);
10.	A (1,0),	B (13,-9),	C (17,13);

Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$. Найти: 1) угол между ребрами AB и AD ; 2) уравнение плоскости ABC ; 3) угол между ребром AD и гранью ABC ; 4) площадь грани ABC ; 5) объем пирамиды; 6) уравнение высоты опущенной из вершины D на грань ABC .

1.	A (4,2,5),	B (0,7,1),	C (0,2,7),	D (1,5,0).
2.	A (4,6,5),	B (6,9,4),	C (2,10,10),	D (7,5,9).
3.	A (7,7,3),	B (6,5,8),	C (3,5,8),	D (8,4,1).
4.	A (2,-3,1),	B (6,1,-1),	C (4,8,-9),	D (2,-1,2).
5.	A (1,-4,0),	B (5,0,-2),	C (3,7,-10),	D (1,-2,1).
6.	A (-3,4,-3),	B (-2,2,-1),	C (8,6,7),	D (5,8,3).
7.	A (3,1,-2),	B (4,-1,0),	C (14,3,8),	D (11,5,6).
8.	A (-2,0,-2),	B (2,4,-4),	C (0,11,-12),	D (-2,2,-1).
9.	A (0,4,5),	B (3,-2,1),	C (4,5,6),	D (3,3,2).
10.	A (2,-1,7),	B (6,3,1),	C (3,2,8),	D (2,-3,7).

Найти координаты следующих векторных произведений:

- а) $\vec{a} \times \vec{b}$; б) $(2\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{b}$; в) $(2\vec{a} - \vec{b}) \times (2\vec{a} + \vec{b})$**
- $\vec{a} = (3; -1; -2)$ и $\vec{b} = (1; 2; -1)$;
 - $\vec{a} = (2; -1; -2)$ и $\vec{b} = (2; 2; -1)$;
 - $\vec{a} = (1; -1; -2)$ и $\vec{b} = (3; 2; -1)$;
 - $\vec{a} = (2; 0; -1)$ и $\vec{b} = (1; 3; -1)$;
 - $\vec{a} = (3; 1; -1)$ и $\vec{b} = (1; 3; 0)$;
 - $\vec{a} = (3; 2; -1)$ и $\vec{b} = (1; 3; 1)$;
 - $\vec{a} = (3; 2; 0)$ и $\vec{b} = (2; 3; 1)$;
 - $\vec{a} = (3; 2; 1)$ и $\vec{b} = (2; 2; 1)$;
 - $\vec{a} = (3; 2; 2)$ и $\vec{b} = (2; 1; 1)$;
 - $\vec{a} = (4; 1; 2)$ и $\vec{b} = (2; 0; 1)$;
 - $\vec{a} = (4; 0; 2)$ и $\vec{b} = (2; -1; 1)$;
 - $\vec{a} = (4; -1; 2)$ и $\vec{b} = (2; -2; 1)$;
 - $\vec{a} = (4; -2; 2)$ и $\vec{b} = (2; -2; 0)$;
 - $\vec{a} = (4; -2; 1)$ и $\vec{b} = (2; -2; -1)$;
 - $\vec{a} = (4; -2; 0)$ и $\vec{b} = (3; -1; -2)$;
 - $\vec{a} = (4; -2; -1)$ и $\vec{b} = (3; -1; -3)$;
 - $\vec{a} = (5; -2; -1)$ и $\vec{b} = (3; 0; -3)$;
 - $\vec{a} = (5; -2; 0)$ и $\vec{b} = (3; 1; -3)$;
 - $\vec{a} = (5; -2; 1)$ и $\vec{b} = (3; 1; -2)$;
 - $\vec{a} = (5; -1; 1)$ и $\vec{b} = (3; 1; -1)$;
 - $\vec{a} = (5; 0; 1)$ и $\vec{b} = (3; 1; 0)$;
 - $\vec{a} = (5; 1; 1)$ и $\vec{b} = (3; 0; 1)$;
 - $\vec{a} = (5; 1; 2)$ и $\vec{b} = (3; -1; 1)$;
 - $\vec{a} = (5; 1; 3)$ и $\vec{b} = (3; -1; 0)$;
 - $\vec{a} = (5; 1; -3)$ и $\vec{b} = (3; -1; -2)$.

Самостоятельная работа №5

Найти смешанное произведение векторов \vec{a} , \vec{b} , \vec{c}

№	\vec{a}	\vec{b}	\vec{c}
----------	-----------	-----------	-----------

1	(1;-1;1)	(1;1;1)	(2;3;4)
2	(1;-1;1)	(2;2;2)	(2;3;4)
3	(1;-1;1)	(3;3;3)	(2;3;4)
4	(2;0;2)	(1;1;1)	(2;3;4)
5	(3;1;3)	(1;1;1)	(2;3;4)
6	(1;-1;1)	(1;1;1)	(3;4;5)
7	(2;0;2)	(1;1;1)	(3;4;5)
8	(2;0;2)	(2;2;2)	(2;3;4)
9	(2;0;2)	(2;2;2)	(3;4;5)
10	(1;-1;1)	(3;3;3)	(2;3;4)
11	(1;-1;1)	(3;3;3)	(3;4;5)
12	(3;1;3)	(2;2;2)	(2;3;4)
13	(3;1;3)	(2;2;2)	(3;4;5)
14	(3;1;3)	(2;2;2)	(4;5;6)
15	(3;1;3)	(3;3;3)	(2;3;4)
16	(3;1;3)	(3;3;3)	(1;2;3)
17	(3;1;3)	(3;3;3)	(3;4;5)
18	(3;1;3)	(3;3;3)	(4;5;6)
19	(1;-1;1)	(2;3;4)	(1;1;1)
20	(1;-1;1)	(1;2;3)	(1;1;1)
21	(1;-1;1)	(1;2;3)	(2;2;2)
22	(1;-1;1)	(2;3;4)	(2;2;2)
23	(2;0;2)	(1;2;3)	(1;1;1)
24	(2;0;2)	(1;2;3)	(2;2;2)
25	(2;0;2)	(3;4;5)	(2;2;2)

Тема: Аналитическая геометрия
Самостоятельная работа №1

Пример. Составить канонические уравнения: а) эллипса, большая ось которого равна 5, а фокус находится в точке $F(3,0)$; б) гиперболы с мнимой осью $b=3$ и $\varepsilon = \frac{\sqrt{13}}{2}$; в) параболы, имеющей директрису $x=-3$.

а) Каноническое уравнение эллипса имеет вид $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$. По условию задачи большая полуось $a=5$, $c=3$. Для эллипса выполняется равенство $b^2 = a^2 - c^2$. Подставив значения a и c , найдем $b^2=16$. Искомое уравнение эллипса:

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1.$$

б) Каноническое уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$. По условию задачи мнимая полуось $b=3$, эксцентриситет $\varepsilon = \frac{\sqrt{13}}{2}$. Для гиперболы справедливо равенство $b^2 = c^2 - a^2$ и учитывая, что $\varepsilon = \frac{c}{a}$, находим $a^2 = 16$. Искомое уравнение гиперболы:

$$\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1.$$

в) Каноническое уравнение параболы в данном случае имеет вид $y^2=2px$, а уравнение ее директрисы $x = -\frac{p}{2}$. По условию $x=-3$, следовательно, $-3 = -\frac{p}{2}$, $p = 6$, уравнение параболы имеет вид $y^2 = 12x$.

Составить канонические уравнения: а) эллипса; б) гиперболы; в) параболы (A, B – точки, лежащие на кривой; F – фокус; a – большая (действительная) полуось; b – малая (мнимая) полуось; ε – эксцентриситет; $y = \pm kx$ – уравнения асимптот гиперболы, D – директриса кривой, $2c$ – фокусное расстояние).

1.	а) $b = 15$,	$F(-10,0)$;	б) $a = 13$,	$\varepsilon = \frac{14}{13}$;	в) $D: x = -4$.
2.	а) $b = 2$,	$F(4\sqrt{2};0)$;	б) $a = 7$,	$\varepsilon = \frac{\sqrt{85}}{7}$;	в) $D: x = 5$.
3.	а) $A(3;0)$,	$B(2; \frac{\sqrt{5}}{3})$;	б) $\kappa = \frac{3}{4}$,	$\varepsilon = \frac{5}{4}$;	в) $D: y = -2$.
4.	а) $a = 4$,	$F(3,0)$;	б) $b = 2\sqrt{10}$,	$F(-11,0)$;	в) $D: x = -2$.
5.	а) $a = 6$,	$F(-4,0)$;	б) $b = 3$,	$F(7,0)$;	в) $D: x = -7$.
6.	а) $b = 7$,	$F(5,0)$;	б) $a = 11$,	$\varepsilon = \frac{12}{11}$;	в) $D: x = 10$.

7.	a) $\varepsilon = \frac{3}{5}$,	$A(0;8)$;	б) $A(\sqrt{6},0)$,	$B(-2\sqrt{2};1)$;	в) $D: y = 9$.
8.	a) $\varepsilon = 5$,	$\varepsilon = \frac{12}{13}$;	б) $\kappa = \frac{1}{3}$,	$2a = 6$;	в) ось симметрии Oy и $A(-9;6)$;
9.	a) $\varepsilon = 5$,	$F(-10,0)$;	б) $a = 9$,	$\varepsilon = \frac{4}{3}$;	в) $D: x = 12$.
10.	a) $2a = 22$,	$\varepsilon = \frac{10}{11}$;	б) $\kappa = \frac{\sqrt{11}}{5}$,	$2c = 12$;	в) ось симметрии Ox и $A(-7;5)$;
11.	a) $a = 6$,	$F(-4,0)$;	б) $\varepsilon = 3$,	$F(7,0)$;	в) $D: x = -7$.
12.	a) $\varepsilon = 7$,	$F(5,0)$;	б) $a = 11$,	$\varepsilon = \frac{12}{11}$;	в) $D: x = 10$.
13.	a) $\varepsilon = \frac{3}{5}$,	$A(0;8)$;	б) $A(\sqrt{6},0)$,	$B(-2\sqrt{2};1)$;	в) $D: y = 9$.
14.	a) $\varepsilon = 5$,	$\varepsilon = \frac{12}{13}$;	б) $\kappa = \frac{1}{3}$,	$2a = 6$;	в) ось симметрии Oy и $A(-9;6)$;
15.	a) $\varepsilon = 5$,	$F(-10,0)$;	б) $a = 9$,	$\varepsilon = \frac{4}{3}$;	в) $D: x = 12$.

Самостоятельная работа №2

Пример. Даны вершины $\triangle ABC$: $A(1;3)$, $B(7;2)$, $C(8;0)$. Найти: а) уравнение стороны AC ; б) уравнение высоты, проведенной из вершины B ; в) величину угла B .

Решение.

а) Уравнение стороны AC найдем как уравнение прямой, заданной двумя точками. В общем виде оно выглядит следующим образом:

$$M_1M_2: \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1},$$

где $M_1(x_1; y_1)$, $M_2(x_2; y_2)$.

Тогда уравнение прямой AC будет иметь вид:

$$\frac{x-1}{8-1} = \frac{y-3}{0-3},$$

$$\frac{x-1}{7} = \frac{y-3}{-3}.$$

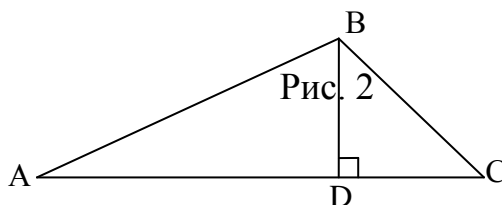
Приведём полученное уравнение к общему виду ($Ax+By+C=0$).

$$AC: -3(x-1)=7(y-3)$$

$$-3x+3=7y-21$$

$$3x+7y-24=0 \text{ – уравнение стороны } AC.$$

б) BD – высота, проведенная из вершины B (рис.2). Необходимо найти её уравнение.



Т.к. $BD \perp AC$, то нормальный вектор прямой AC будет являться направляющим вектором прямой BD . Тогда уравнение прямой BD можно составить, зная точку и направляющий вектор этой прямой.

$$\vec{h} = \{A; B\}$$

$$AC: 3x+7y-24=0, \text{ следовательно, } A=3, B=7.$$

$$\vec{n}_{AC} = \{3; 7\} - \text{нормальный вектор прямой } AC.$$

Уравнение прямой, заданной начальной точкой и направляющим вектором, записывается так:

$$M_0M: \frac{x-x_0}{p_1} = \frac{y-y_0}{p_2},$$

где $M_0(x_0; y_0)$ – начальная точка,

$\vec{p}(p_1; p_2)$ – направляющий вектор прямой.

Таким образом, уравнение прямой BD примет вид:

$$BD: \frac{x-7}{3} = \frac{y-2}{7} \quad (\vec{p}_{BD} = \vec{h}_{AC}).$$

$$7(x-7)=3(y-2)$$

$$7x-49=3y-6$$

$$7x-3y-43=0 - \text{уравнение высоты, проведённой из точки } B.$$

в) Найдём тангенс угла B по формуле тангенса угла двумя прямыми (AB и BC):

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{B_1A_2 - A_1B_2}{A_1A_2 + B_1B_2},$$

где φ - угол между прямыми $l_1: A_1x+B_1y+C_1=0$ и $l_2: A_2x+B_2y+C_2=0$.

$$AB: \frac{x-1}{7-1} = \frac{y-3}{2-3}$$

$$\frac{x-1}{6} = \frac{y-3}{-1}$$

$$-(x-1)=6(y-3)$$

$$-x+1=6y-18$$

$$x+6y-19=0 - \text{уравнение прямой } AB.$$

$$A_1=1, B_1=6, C_1=-19$$

Найдём уравнение прямой BC :

$$\frac{x-7}{8-7} = \frac{y-2}{0-2}$$

$$2x-8y=0$$

$$A_2=2, B_2=-8, C_2=0.$$

$$\operatorname{tg}\angle B = \frac{6 \cdot 2 - 1 \cdot (-8)}{1 \cdot 2 + 6 \cdot (-8)} = \frac{12 + 8}{2 - 48} = -\frac{10}{23}$$

$$\angle B = \operatorname{arctg}\left(-\frac{10}{23}\right) = -\operatorname{arctg}\frac{10}{23}.$$

Даны координаты вершин ΔABC . Найти: 1) уравнение стороны AC; 2) уравнение высоты, проведённой из вершины C; 3) величину угла B.

№ варианта	А		В		С	
	х	у	х	у	х	у
1	2	2	5	6	6	4
2	3	3	6	7	8	6
3	4	4	7	8	10	8
4	4	-2	7	2	8	0
5	6	0	9	4	10	2
6	8	2	11	6	12	4
7	0	4	3	6	4	4
8	2	6	5	8	6	6
9	4	10	7	10	8	8
10	4	1	7	5	8	3
11	6	3	9	7	10	3
12	3	2	6	6	7	4
13	5	4	8	8	9	6
14	7	6	10	10	11	8
15	-2	1	1	5	2	3
16	0	3	3	7	4	5
17	2	5	5	9	6	7
18	4	-3	7	1	8	-1
19	6	-1	9	3	10	1
20	-2	1	1	6	2	4
21	0	3	3	8	4	6
22	5	0	8	4	9	2
23	7	2	10	6	11	4
24	2	3	5	7	6	5

25	4	5	7	9	8	7
----	---	---	---	---	---	---

Тема: Введение в математический анализ
Самостоятельная работа №1

Доказать:

1. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x + 3} = -7$. 2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 4x - 1}{x - 1} = 6$. 3. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{x + 2} = -7$.
4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 14x + 6}{x - 3} = 10$. 5. $\lim_{x \rightarrow -1/2} \frac{6x^2 - x - 1}{x - 1/2} = -5$. 6. $\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{6x^2 - x - 1}{x - 1/2} = 5$. 7. $\lim_{x \rightarrow -1/3} \frac{9x^2 - 1}{x + 1/3} = -6$.
8. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x - 2} = 7$. 9. $\lim_{x \rightarrow -1/3} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x + 1/3} = -4$. 10. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^2 + 8x + 1}{x + 1} = -6$.
11. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3} = 2$. 12. $\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{x - 1/2} = 5$. 13. $\lim_{x \rightarrow 1/3} \frac{6x^2 - 5x + 1}{x - 1/3} = -1$.
14. $\lim_{x \rightarrow -7/5} \frac{10x^2 + 9x - 7}{x + 7/5} = -19$. 15. $\lim_{x \rightarrow -7/2} \frac{2x^2 + 13x + 21}{2x + 7} = -\frac{1}{2}$. 16. $\lim_{x \rightarrow 5/2} \frac{2x^2 - 9x + 10}{2x - 5} = \frac{1}{2}$.
17. $\lim_{x \rightarrow 1/3} \frac{6x^2 + x - 1}{x - 1/3} = 5$. 18. $\lim_{x \rightarrow -1/2} \frac{6x^2 - 75x - 39}{x + 1/2} = -81$. 19. $\lim_{x \rightarrow 11} \frac{2x^2 - 21x - 11}{x - 11} = 23$.
20. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5x^2 - 24x - 5}{x - 5} = 26$. 21. $\lim_{x \rightarrow -7} \frac{2x^2 + 15x + 7}{x + 7} = -13$. 22. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + 6x - 8}{x + 4} = -10$.
23. $\lim_{x \rightarrow -1/3} \frac{6x^2 - x - 1}{3x + 1} = -\frac{5}{3}$. 24. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 2x - 15}{x + 5} = -8$. 25. $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{3x^2 - 40x + 128}{x - 8} = 8$.
26. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{5x^2 - 51x + 10}{x - 10} = 49$. 27. $\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{2x^2 - 5x + 2}{x - 1/2} = -3$. 28. $\lim_{x \rightarrow -6} \frac{3x^2 + 17x - 6}{x + 6} = -19$.
29. $\lim_{x \rightarrow 1/3} \frac{3x^2 + 17x - 6}{x - 1/3} = 19$. 30. $\lim_{x \rightarrow -1/5} \frac{15x^2 - 2x - 1}{x + 1/5} = -8$. 31. $\lim_{x \rightarrow 1/3} \frac{15x^2 - 2x - 1}{x - 1/3} = 8$.

2. Вычислить пределы функций.

1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$. 2. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}$. 3. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$. 4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$.
5. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}$. 6. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$. 7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 + x^3) - (1 + 3x)}{x + x^5}$. 8. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}$.
9. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}$. 10. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 5x^2 + 7x + 3}{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}$. 11. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}$. 12. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 5x + 3}{x^3 - x^2 - x + 1}$.
13. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}{x^3 - 3x - 2}$. 14. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}$. 15. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 3x^2 - 4}$.
16. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 5x^2 + 8x - 4}{x^3 - 3x^2 + 4}$. 17. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 6x^2 + 12x - 8}{x^3 - 3x^2 + 4}$. 18. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 7x^2 + 16x + 12}$.

$$\begin{aligned}
& 19. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{(x^2 - x - 2)^2}. 20. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x - 2}. 21. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + 2x + 1}. 22. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}. \\
& 23. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}. 24. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}. 25. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 + 2x^2 - x - 2}. \\
& 26. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^3 + 4x^2 + 3x}. 27. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 2x - 1}{x^4 + 2x + 1}. 28. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{x^2 + x^5}. \\
& 29. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}. 30. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + 7x^2 + 15x + 9}{x^3 + 8x^2 + 21x + 18}. 31. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 4x^2 - 3x + 18}{x^3 - 5x^2 + 3x + 9}.
\end{aligned}$$

Самостоятельная работа №2

Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$\begin{aligned}
& 1. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2 + 1} - \sqrt{n^2 - 1}). 2. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n(n-2)} - \sqrt{n^2 - 3}). 3. \lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt[3]{n^3 - 5})n\sqrt{n}. \\
& 4. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{(n^2 + 1)(n^2 - 4)} - \sqrt{n^4 - 9}). 5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^5 - 8} - n\sqrt{n(n^2 + 5)}}{\sqrt{n}}. 6. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 - 3n + 2} - n). \\
& 7. \lim_{n \rightarrow \infty} (n + \sqrt[3]{4 - n^3}). 8. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n(n+2)} - \sqrt{n^2 - 2n + 3}). 9. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{(n+2)(n+1)} - \sqrt{(n-1)(n+3)}). \\
& 10. \lim_{n \rightarrow \infty} n^2(\sqrt{n(n^4 - 1)} - \sqrt{n^5 - 8}). 11. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt[3]{5 + 8n^3} - 2n). 12. \lim_{n \rightarrow \infty} n^2(\sqrt[3]{5 + n^3} - \sqrt[3]{3 + n^3}). \\
& 13. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt[3]{(n+2)^2} - \sqrt[3]{(n-3)^2}). 14. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n+1)^3} - \sqrt{n(n-1)(n-3)}}{\sqrt{n}}. \\
& 15. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 3n - 2} - \sqrt{n^2 - 3}). 16. \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n}(\sqrt{n+2} - \sqrt{n-3}). 17. \\
& \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n(n^5 + 9)} - \sqrt{(n^4 - 1)(n^{2+5})}}{n}. \\
& 18. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n(n+5)} - n). 19. \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n^3 + 8}(\sqrt{n^3 + 2} - \sqrt{n^3 - 1}). 20. \\
& \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^3 + 1)(n^2 + 3)} - \sqrt{n(n^4 + 2)}}{2\sqrt{n}}. \\
& 21. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{(n^2 + 1)(n^2 + 2)} - \sqrt{(n^2 - 1)(n^2 - 2)}). 22. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^5 + 1)(n^2 - 1)} - n\sqrt{n(n^4 + 1)}}{n}. \\
& 23. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^4 + 1)(n^2 - 1)} - \sqrt{n^6 - 1}}{n}. 24. \lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt{n(n-1)}). 25. \\
& \lim_{n \rightarrow \infty} n^3(\sqrt[3]{n^2(n^6 + 4)} - \sqrt[3]{(n^8 - 1)}). \\
& 26. \lim_{n \rightarrow \infty} (n\sqrt{n} - \sqrt{n(n+1)(n+2)}). 27. \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[3]{n}(\sqrt[3]{n^2} - \sqrt[3]{n(n-1)}). 28. \\
& \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n+2}(\sqrt{n+3} - \sqrt{n-4}). \\
& 29. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^4 + 3} - \sqrt{n^4 - 2}). 30. \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n(n+1)(n+2)}(\sqrt{n^3 - 3} - \sqrt{n^3 - 2}). \\
& 31. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^2 + 5)(n^4 + 2)} - \sqrt{n^6 - 3n^3 + 5}}{n}.
\end{aligned}$$

Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$\begin{aligned}
& 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-1} \right)^n . 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+3}{2n+1} \right)^{n+1} . 3. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2-1}{n^2} \right)^{n^4} . 4. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-1}{n+3} \right)^{n+2} . 5. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2+2}{2n^2+1} \right)^{n^2} . \\
& 6. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n^2-6n+7}{3n^2+20n-1} \right)^{-n+1} . 7. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2-3n+6}{n^2+5n+1} \right)^{n/2} . 8. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-10}{n+1} \right)^{3n+1} . 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{6n-7}{6n+4} \right)^{3n+2} . \\
& 10. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n^2+4n-1}{3n^2+2n+7} \right)^{2n+5} . 11. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2+n+1}{n^2+n-1} \right)^{-n^2} . 12. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2+5n+7}{2n^2+5n+3} \right)^n . 13. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^{n^2} . \\
& 14. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{5n^2+3n-1}{5n^2+3n+3} \right)^n . 15. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n+1}{3n-1} \right)^{2n+3} . 16. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2+7n-1}{2n^2+3n-1} \right)^{-n^3} . 17. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+3}{n+5} \right)^{n+4} . \\
& 18. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^3+1}{n^3-1} \right)^{2n-n^3} . 19. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2+21n-7}{2n^2+18n+9} \right)^{2n+1} . 20. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{10n-3}{10n-1} \right)^{5n} . 21. \\
& \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n^2-5n}{3n^2-5n+7} \right)^{n+1} . \\
& 22. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+3}{n+1} \right)^{-n^2} . 23. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2-6n+5}{n^2-5n+5} \right)^{3n+2} . 24. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+4}{n+2} \right)^n . 25. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{7n^2+18n-15}{7n^2+11n+15} \right)^{n+2} . \\
& 26. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n-1}{2n+1} \right)^{n+1} . 27. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^3+n+1}{n^3+2} \right)^{2n^2} . 28. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{13n+3}{13n-10} \right)^{n-3} . 29. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2+2n+3}{2n^2+2n+1} \right)^{3n^2-7} . \\
& 30. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+5}{n-7} \right)^{n/6+1} . 31. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{4n^2+4n-1}{4n^2+2n+3} \right)^{1-2n} .
\end{aligned}$$

Самостоятельная работа №3

Доказать, что функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0

1. $f(x) = 5x^2 - 1, x_0 = 6$. 2. $f(x) = 4x^2 - 2, x_0 = 5$. 3. $f(x) = 3x^2 - 3, x_0 = 4$.
4. $f(x) = 2x^2 - 4, x_0 = 3$. 5. $f(x) = -2x^2 - 5, x_0 = 2$. 6. $f(x) = -3x^2 - 6, x_0 = 1$.
7. $f(x) = -4x^2 - 7, x_0 = 1$. 8. $f(x) = -5x^2 - 8, x_0 = 2$. 9. $f(x) = -5x^2 - 9, x_0 = 3$.
10. $f(x) = -4x^2 + 9, x_0 = 4$. 11. $f(x) = -3x^2 + 8, x_0 = 5$. 12. $f(x) = -2x^2 + 7, x_0 = 6$.
13. $f(x) = 2x^2 + 6, x_0 = 7$. 14. $f(x) = 3x^2 + 5, x_0 = 8$. 15. $f(x) = 4x^2 + 4, x_0 = 9$.
16. $f(x) = 5x^2 + 3, x_0 = 8$. 17. $f(x) = 5x^2 + 1, x_0 = 7$. 18. $f(x) = 4x^2 - 1, x_0 = 6$.
19. $f(x) = 3x^2 - 2, x_0 = 5$. 20. $f(x) = 2x^2 - 3, x_0 = 4$. 21. $f(x) = -2x^2 - 4, x_0 = 3$.
22. $f(x) = -3x^2 - 5, x_0 = 2$. 23. $f(x) = -4x^2 - 6, x_0 = 1$. 24. $f(x) = -5x^2 - 7, x_0 = 1$.
25. $f(x) = -4x^2 - 8, x_0 = 2$. 26. $f(x) = -3x^2 - 9, x_0 = 3$. 27. $f(x) = -2x^2 + 9, x_0 = 4$.
28. $f(x) = 2x^2 + 8, x_0 = 5$. 29. $f(x) = 3x^2 + 7, x_0 = 6$. 30. $f(x) = 4x^2 + 6, x_0 = 7$.
31. $f(x) = 5x^2 + 5, x_0 = 8$.

Самостоятельная работа №1

Тема: Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Самостоятельная работа №1

Найти производную.

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

$$3. \quad y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)}. \quad 4. \quad y = \frac{2x^2 - x - 1}{3\sqrt{2+4x}}. \quad 5. \quad y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}.$$

$$6. \quad y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}. \quad 7. \quad y = \frac{(x^2 - 6)\sqrt{(4+x^2)^3}}{120x^5}.$$

$$8. \quad y = \frac{(x^2 - 8)\sqrt{x^2 - 8}}{6x^3}. \quad 9. \quad y = \frac{4 + 3x^3}{x^3\sqrt{(2+x^3)^2}}. \quad 10. \quad y = \sqrt[3]{\frac{(1+x^{3/4})^2}{x^{3/2}}}.$$

$$11. \quad y = \frac{x^6 + x^3 - 2}{\sqrt{1-x^3}}. \quad 12. \quad y = \frac{(x^2 - 2)\sqrt{4+x^2}}{24x^3}.$$

$$13. \quad y = \frac{1+x^2}{2\sqrt{1+2x^2}}. \quad 14. \quad y = \frac{\sqrt{x-1}(3x+2)}{4x^2}. \quad 15. \quad y = \frac{\sqrt{(1+x^2)^3}}{3x^3}.$$

$$16. \quad y = \frac{x^6 + 8x^3 - 128}{\sqrt{8-x^3}}. \quad 17. \quad y = \frac{\sqrt{2x+3}(x-2)}{x^2}.$$

$$18. \quad y = (1-x^2)\sqrt[5]{x^3 + \frac{1}{x}}. \quad 19. \quad y = \frac{(2x^2+3)\sqrt{x^2-3}}{9x^3}.$$

$$20. \quad y = \frac{x-1}{(x^2+5)\sqrt{x^2+5}}. \quad 21. \quad y = \frac{(2x+1)\sqrt{x^2-x}}{x^2}.$$

$$22. \quad y = 2\sqrt{\frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}}. \quad 23. \quad y = \frac{1}{(x+2)\sqrt{x^2+4x+5}}.$$

$$24. \quad y = 3\frac{\sqrt[3]{x^2+x+1}}{x+1}. \quad 25. \quad y = 3\cdot\sqrt[3]{\frac{(x+1)}{(x-1)^2}}.$$

$$26. y = \frac{x+7}{6\sqrt{x^2+2x+7}}. \quad 27. y = \frac{x\sqrt{x+1}}{x^2+x+1}. \quad 28. y = \frac{x^2+2}{2\sqrt{1-x^4}}.$$

$$29. y = \frac{(x+3)\sqrt{2x-1}}{2x+7}. \quad 30. y = \frac{3x+\sqrt{x}}{\sqrt{x^2+2}}. \quad 31. y = \frac{3x^6+4x^4-x^2-2}{15\sqrt{1+x^2}}.$$

Самостоятельная работа №2

Найти производную.

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

$$3. y = 2\sqrt{x} - 4\ln(2 + \sqrt{x}). \quad 4. y = \ln \frac{x^2}{\sqrt{1-ax^4}}.$$

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

$$7. y = \ln^2(x + \cos x). \quad 8. y = \ln^3(1 + \cos x).$$

$$9. y = \ln \frac{x^2}{1-x^2}. \quad 10. y = \operatorname{Intg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2} \right).$$

$$11. y = \ln^4 \sqrt{\frac{1+2x}{1-2x}}. \quad 12. y = x + \frac{1}{\sqrt{2}} \ln \frac{x-\sqrt{2}}{x+\sqrt{2}} + a^{\pi\sqrt{2}}.$$

$$13. y = \ln \sin \frac{2x+4}{x+1}. \quad 14. y = \log_{16} \log_5 \operatorname{tg} x.$$

$$15. y = \log_4 \log_2 \operatorname{tg} x. \quad 16. y = x(\cos \ln x + \sin \ln x)/2.$$

$$17. y = \ln \cos \frac{2x+3}{x+1}. \quad 18. y = \lg \ln(\operatorname{ctg} x).$$

$$19. y = \log_a \frac{1}{\sqrt{1-x^4}}. \quad 20. y = \frac{1}{\sqrt{2}} \ln(\sqrt{2} \operatorname{tg} x + \sqrt{1+2\operatorname{tg}^2 x}).$$

$$21. y = \ln \arcsin \sqrt{1-e^{2x}}. \quad 22. y = \ln \arccos \sqrt{1-e^{4x}}.$$

$$23. y = \ln(bx + \sqrt{a^2 + b^2x^2}). \quad 24. y = \ln \frac{\sqrt{x^2+1} + x\sqrt{2}}{\sqrt{x^2+1} - x\sqrt{2}}.$$

$$25. y = \ln \left(\arccos \frac{1}{\sqrt{x}} \right). \quad 26. y = \ln(e^x + \sqrt{1+e^{2x}}).$$

$$27. y = \ln \frac{\sqrt{5} + \operatorname{tg}(x/2)}{\sqrt{5} - \operatorname{tg}(x/2)}. \quad 28. y = \ln \frac{\ln x}{\sin(1/x)}.$$

29. $y = \ln \ln \sin(1 + 1/x)$. 30. $y = \ln \ln^3 \ln^2 x$.

31. $y = \ln \ln^2 \ln^3 x$.

Самостоятельная работа №3

Вычислить приближенно с помощью дифференциала

3. $y = (x + \sqrt{5 - x^2})/2$, $x = 0,98$. 4. $y = \sqrt[3]{x}$, $x = 27,54$.

5. $y = \arcsin x$, $x = 0,08$. 6. $y = \sqrt[3]{x^2 + 2x + 5}$, $x = 0,97$.

7. $y = \sqrt[3]{x}$, $x = 26,46$. 8. $y = \sqrt{x^2 + x + 3}$, $x = 1,97$.

9. $y = x^{11}$, $x = 1,021$. 10. $y = \sqrt[3]{x}$, $x = 1,21$.

11. $y = x^{21}$, $x = 0,998$. 12. $y = \sqrt[3]{x^2}$, $x = 1,03$.

13. $y = x^6$, $x = 2,01$. 14. $y = \sqrt[3]{x}$, $x = 8,24$.

15. $y = x^7$, $x = 1,996$. 16. $y = \sqrt[3]{x}$, $x = 7,64$.

17. $y = \sqrt{4x - 1}$, $x = 2,56$. 18. $y = 1/\sqrt{2x^2 + x + 1}$, $x = 1,016$.

19. $y = \sqrt[3]{x}$, $x = 8,36$. 20. $y = 1/\sqrt{x}$, $x = 4,16$.

21. $y = x^7$, $x = 2,002$. 22. $y = \sqrt{4x - 3}$, $x = 1,78$.

23. $y = \sqrt{x^3}$, $x = 0,98$. 24. $y = x^5$, $x = 2,997$.

25. $y = \sqrt[5]{x^2}$, $x = 1,03$. 26. $y = x^4$, $x = 3,998$.

27. $y = \sqrt{1 + x + \sin x}$, $x = 0,01$. 28. $y = \sqrt[3]{3x + \cos x}$, $x = 0,01$.

29. $y = \sqrt[4]{2x - \sin(\pi x/2)}$, $x = 1,02$.

Самостоятельная работа №4

Найти дифференциал dy .

1. $y = x \arcsin(1/x) + \ln|x + \sqrt{x^2 - 1}|$, $x > 0$.

2. $y = \operatorname{tg}(2 \arccos \sqrt{1 - 2x^2})$, $x > 0$.

3. $y = \sqrt{1 + 2x} - \ln|x + \sqrt{1 + 2x}|$. 4. $y = x^2 \operatorname{arctg} \sqrt{x^2 - 1} - \sqrt{x^2 - 1}$.

5. $y = \arccos(1/\sqrt{1 + 2x^2})$, $x > 0$. 6. $y = x \ln|x + \sqrt{x^2 + 3}| - \sqrt{x^2 + 3}$.

7. $y = \operatorname{arctg}(\operatorname{sh} x) + (\operatorname{sh} x) \operatorname{lnch} x$. 8. $y = \arccos((x^2 - 1)/(x^2 \sqrt{2}))$.

9. $y = \ln(\cos^2 x + \sqrt{1 + \cos^4 x})$. 10. $y = \ln(x + \sqrt{1 + x^2}) - \sqrt{1 + x^2} \operatorname{arctg} x$.

11. $y = \frac{\ln|x|}{1+x^2} - \frac{1}{2} \ln \frac{x^2}{1+x^2}$. 12. $y = \ln(e^x + \sqrt{e^{2x}-1}) + \arcsin e^x$.
 13. $y = x\sqrt{4-x^2} + a \arcsin(x/2)$. 14. $y = \operatorname{Intg}(x/2) - x/\sin x$.
 15. $y = 2x + \ln|\sin x + 2\cos x|$. 16. $y = \sqrt{\operatorname{ctg} x} - \sqrt{\operatorname{tg}^3 x}/3$.
 17. $y = \ln \left| \frac{x + \sqrt{x^2 + 1}}{2x} \right|$. 18. $y = \sqrt[3]{\frac{x+2}{x-2}}$.
 19. $y = \operatorname{arctg} \frac{x^2-1}{x}$. 20. $y = \ln|x^2-1| - \frac{1}{x^2-1}$.
 21. $y = \operatorname{arctg} \left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 1 \right)$. 22. $y = \ln|2x + 2\sqrt{x^2+x+1}|$.
 23. $y = \ln|\cos \sqrt{x}| + \sqrt{x} \operatorname{tg} \sqrt{x}$. 24. $y = e^x (\cos 2x + 2\sin 2x)$.
 25. $y = x(\sin \ln x - \cos \ln x)$. 26. $y = \left(\sqrt{x-1} - \frac{1}{2} \right) e^{2\sqrt{x-1}}$.
 27. $y = \cos x \cdot \operatorname{Intg} x - \operatorname{Intg} \frac{x}{2}$. 28. $y = \sqrt{3+x^2} - x \ln|x + \sqrt{3+x^2}|$.
 29. $y = \sqrt{x} - (1+x) \operatorname{arctg} \sqrt{x}$. 30. $y = x \operatorname{arctg} x - \ln \sqrt{1+x^2}$.
 31. $y = x\sqrt{x^2-1} + \ln|x + \sqrt{x^2-1}|$.

Самостоятельная работа №5

Найти наибольшее и наименьшее значения функций на заданных отрезках.

1. $y = x^2 + \frac{16}{x} - 16, [1,4]$	2. $y = 4 - x - \frac{4}{x^2}, [1,4]$
3. $y = \sqrt[3]{2(x-2)^2(8-x)} - 1, [0,6]$	4. $y = \frac{2(x^2+3)}{x^2-2x+5}, [-3,3]$
5. $y = 2\sqrt{x} - x, [0,4]$	6. $y = 1 + \sqrt[3]{2(x-1)^2(x-7)}, [-1,5]$
7. $y = x - 4\sqrt{x} + 5, [1,9]$	8. $y = \frac{10x}{1+x^2}, [0,3]$
9. $y = \sqrt[3]{2(x+1)^2(5-x)} - 2, [-3,3]$	10. $y = 2x^2 + \frac{108}{x} - 59, [2,4]$
11. $y = 3 - x - \frac{4}{(x+2)^2}, [-1,2]$	12. $y = \sqrt[3]{2x^2(x-3)}, [-1,6]$
13. $y = \frac{2(-x^2+7x-7)}{x^2-2x+2}, [1,4]$	14. $y = x - 4\sqrt{x+2} + 8, [-1,7]$

15. $y = \sqrt[3]{2(x-2)^2(5-x)}, [1,5]$
16. $y = \frac{4x}{4+x^2}, [-4,2]$
17. $y = -\frac{x^2}{2} + \frac{8}{x} + 8, [-4,-1]$
18. $y = \sqrt[3]{2x^2(x-6)}, [-2,4]$
19. $y = \frac{-2x(2x+3)}{x^2+4x+5}, [-2,1]$
20. $y = -\frac{2(x^2+3)}{x^2+2x+5}, [-5,1]$
21. $y = \sqrt[3]{2(x-1)^2(x-4)}, [-2,1]$
- 22.
- $y = x^2 - 2x + \frac{16}{x-1} - 13, [2,5]$
23. $y = 2\sqrt{x-1} - x + 2, [1,5]$
24. $y = \sqrt[3]{2(x+2)^2(1-x)}, [-3,4]$
- 25.
- $y = -\frac{x^2}{2} + 2x + \frac{8}{x-2} + 5, [-2,1]$
26. $y = 8x + \frac{4}{x^2} - 15, \left[\frac{1}{2}, 2\right]$
27. $y = \sqrt[3]{2(x+2)^2(x-4)} + 3, [-4,2]$
- 28.
- $y = x^2 + 4x + \frac{16}{x+2} - 9, [-1,2]$
29. $y = \frac{4}{x^2} - 8x - 15, \left[-2, -\frac{1}{2}\right]$
30. $y = \sqrt[3]{2(x+1)^2(x-2)}, [-2,5]$
31. $y = \frac{10x+10}{x^2+2x+2}, [-1,2]$

Самостоятельная работа №6

Найти асимптоты функций.

1. $y = \frac{17-x^2}{4x-5}$
2. $y = \frac{x^2+1}{\sqrt{4x^2-3}}$
3. $y = \frac{x^3-4x}{3x^2-4}$
4. $y = \frac{4x^2+9}{4x+8}$
5. $y = \frac{4x^3+3x^2-8x-2}{2-3x^2}$
6. $y = \frac{x^2-3}{\sqrt{3x^2-2}}$
7. $y = \frac{2x^2-6}{x-2}$
8. $y = \frac{2x^3+2x^2-3x-1}{2-4x^2}$
9. $y = \frac{x^3-5x}{5-3x^2}$
10. $y = \frac{x^2-6x+4}{3x-2}$
11. $y = \frac{2-x^2}{\sqrt{9x^2-4}}$
- 12.
- $y = \frac{4x^3-3x}{4x^2-1}$
13. $y = \frac{3x^2-7}{2x+1}$
- 14.
- $y = \frac{x^2+16}{\sqrt{9x^2-8}}$
15. $y = \frac{x^3+3x^2-2x-2}{2-3x^2}$
16. $y = \frac{21-x^2}{7x+9}$
18. $y = \frac{2x^3-3x^2-2x+1}{1-3x^2}$
19. $y = \frac{x^2-11}{4x-3}$
20. $y = \frac{2x^2-9}{\sqrt{x^2-1}}$
21. $y = \frac{x^3-2x^2-3x+2}{1-x^2}$
- 22.
- $y = \frac{x^2+2x-1}{2x+1}$
23. $y = \frac{x^3+x^2-3x-1}{2x^2-2}$
24. $y = \frac{x^2+6x+9}{x+4}$
25. $y = \frac{3x^2-10}{\sqrt{4x^2-1}}$

$$26. y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x + 3} \quad 27. y = \frac{2x^3 + 2x^2 - 9x - 3}{2x^2 - 3} \quad 28. y = \frac{3x^2 - 10}{3 - 2x}$$

$$29. y = \frac{-x^2 - 4x + 13}{4x + 3} \quad 30. y = \frac{-8 - x^2}{\sqrt{x^2 - 4}}$$

$$31. y = \frac{9 - 10x^2}{\sqrt{4x^2 - 1}}$$

Самостоятельная работа № 7

Провести полное исследование функций и построить их график.

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

$$5. y = \frac{12x}{9 + x^2} \quad 6. y = \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1} \quad 7. y = \frac{4 - x^3}{x^2} \quad 8.$$

$$y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4} \quad 9. y = \frac{2x^3 + 1}{x^2} \quad 10. y = \frac{(x - 1)^2}{x^2} \quad 11.$$

$$y = \frac{x^2}{(x - 1)^2} \quad 12. y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^2$$

$$13. y = \frac{12 - 3x^2}{x^2 + 12} \quad 14. y = \frac{9 + 6x - 3x^2}{x^2 - 2x + 13} \quad 15. y = \frac{-8x}{x^2 + 4} \quad 16.$$

$$y = \left(\frac{x - 1}{x + 1}\right)^2 \quad 17. y = \frac{3x^4 + 1}{x^3} \quad 18. y = \frac{4x}{(x + 1)^2}$$

$$19. y = \frac{8(x - 1)}{(x + 1)^2} \quad 20. y = \frac{1 - 2x^3}{x^2} \quad 21. y = \frac{4}{x^2 + 2x - 3}$$

$$22. y = \frac{4}{3 + 2x - x^2} \quad 23. y = \frac{x^2 + 2x - 7}{x^2 + 2x - 3} \quad 24. y = \frac{1}{x^4 - 1}$$

$$25. y = -\left(\frac{x}{x + 2}\right)^2 \quad 26. y = \frac{x^3 - 32}{x^2} \quad 27. y = \frac{4(x + 1)^2}{x^2 + 2x + 4}$$

$$28. y = \frac{3x - 2}{x^3} \quad 29. y = \frac{x^2 - 6x + 9}{(x - 1)^2} \quad 30. y = \frac{x^3 - 27x + 54}{x^3}$$

$$31. y = \frac{x^3 - 4}{x^2}$$

Тема: Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Самостоятельная работа №1

Найти области определения функций

$$1. z = \frac{1}{x^2 + y^2} \quad 2. z = \frac{1}{x + y}$$

$$3. z = \sqrt{x^2 - y^2} \quad 4. z = \sqrt{xy}$$

$$5. z = \sqrt{x} + y \quad 6. z = \sqrt{a^2 - x^2 - y^2}$$

7. $z = \frac{1}{1+x^2+y^2}$

8. $z = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2-a^2}}$

9. $z = \sqrt{1-\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}}$

10. $z = \sqrt{1-\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}}$

11. $x = \arcsin \frac{y}{x^2}$

12. $z = \ln(x+y)$

13. $u = \ln(z^2-x^2-y^2-1)$

14. $u = \frac{1}{\sqrt{1-x^2-y^2+z^2}}$

15. $u = \frac{x+y-z}{\sqrt{4-x^2-y^2-z^2}}$

16. $z = \sqrt{x^2+y^2-1}$

17. $z = \frac{1}{\sqrt{1-x^2-y^2}}$

18. $z = \arcsin(x+y)$

18. $z = \sqrt{\cos(x^2+y^2)}$

20. $z = \ln(-x+y)$

21. $z = y + \sqrt{x}$

22. $u = \sqrt{a^2-x^2-y^2-z^2}$

23. $u = \sqrt{x+y+z}$

24. $z = \arcsin\left(\frac{x}{y^2}\right)$

25. $u = \ln(2z^2-6x^2-3y^2-6)$

Самостоятельная работа №2**Вариант 1****1. Найти область определения функций двух переменных**

1.	$z = \frac{1}{x^2+y^2}$	2.	$z = \sqrt{xy}$	3.	$z = \sqrt{x^2-y^2}$	4.	$z = \sqrt{a^2-x^2-y^2}$
----	-------------------------	----	-----------------	----	----------------------	----	--------------------------

2. Найти частные производные первой порядка функций нескольких переменных

1.	$z = x^3 + 3x^2y - y^3$	2.	$z = \frac{y}{x}$	3.	$z = \frac{xy}{x-y}$
5.	$z = \sin(x+y)$	6.	$z = x^2y$	4.	$z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$

3. Найти частное значение функции в точки A(1;2)

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

4. Вычислить частные производные первого порядка функции в точке M(1;3)

1.	$z = x^2y^3$	2.	$z = \operatorname{tg} \frac{x^3}{y}$	3.	$z = \arccos \frac{x-y}{2x+y}$
4.	$z = \ln(x + \sqrt{x^2+y^2})$	5.	$z = y^{3x}$	6.	$z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}$

Вариант №2**1. Найти область определения функций двух переменных**

1.	$z = \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}}$	2.	$z = \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}}$
3.	$x = \arcsin \frac{y}{x^2}$	4.	$z = \ln(x + y)$

2. Найти частные производные первой порядка функций нескольких переменных

1.	$z = y + \sqrt{x}$	4.	$u = \sqrt{a^2 - x^2 - y^2 - z^2}$
2.	$u = \sqrt{x + y + z}$	5.	$z = \arcsin\left(\frac{x}{y^2}\right)$
3.	$u = \ln(2z^2 - 6x^2 - 3y^2 - 6)$	6.	$z = y^2 - x^2 + xy - 2x - 6y$

3. Найти частное значение функции в точки А(1;2)

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

4. Вычислить частные производные первого порядка функции в точке М(1;3)

1.	$z = \frac{1}{1 + x^2 + y^2}$	2.	$z = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 - a^2}}$	5.	$z = \operatorname{tg} \frac{x^3}{y}$
3.	$z = x^2 y^3$	4.	$z = \arccos \frac{x - y}{2x + y}$	6.	$z = \ln(x^2 + 2y)$

Вариант № 3

1. Найти область определения функций двух переменных

1.	$z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})$	2.	$z = \sin x^2 y^3$	3.	$z = \operatorname{arctg} \frac{y}{\sqrt{x}}$	4.	$z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}$
----	---------------------------------	----	--------------------	----	---	----	---

2. Найти частные производные первой порядка функций нескольких переменных

1. $z = x^2 y - 4x\sqrt{y} - 6y^2 + 5$ 2. $z = \frac{y \sin 2y}{\sqrt[3]{x^2}}$ 3. $z = e^x (\cos y + x \sin y)$.
 4. $z = \sin \sqrt{\frac{y}{x^3}}$ 5. $z = \operatorname{arctg}(x\sqrt{y})$ 6. $z = \ln(x + 5y^2)$

3. Найти частное значение функции в точки А(0; 1)

1. $z = \frac{2^y}{y} + x^2 \operatorname{tg} x + \ln(x^2 + y^3)$ 2. $z = \arcsin \frac{y}{x^2}$ 3. $z = \arcsin\left(\frac{x}{y^2}\right)$

4. Вычислить частные производные первого порядка функции в точке М(1;3)

1.	$z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$	2.	$z = e^{-\frac{y}{x}}$	3.	$z = xy(1 - x - y)$
----	----------------------------------	----	------------------------	----	---------------------

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

Вариант № 4

1. Найти область определения функций двух переменных

1.	$z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$	2.	$z = \operatorname{arctg} \frac{y}{\sqrt{x}}$	3.	$z = \arccos \frac{x-y}{2x+y}$	4.	$z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})$
----	----------------------------------	----	---	----	--------------------------------	----	---------------------------------

2. Найти частные производные первой порядка функций нескольких переменных

1.	$z = \frac{x^2}{1-2y}$;	2.	$z = \sin x \cos y$;	3.	$z = x + y + \frac{xy}{x+y}$;
4.	$z = xe^y$;	5.	$z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x}$;	6.	$z = \ln(x + e^{xy})$;

3. Найти частное значение функции в точки A(1;-2)

1.	$z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})$	2.	$z = x^2 y^3$	3.	$z = \sqrt{x^3 - y^3}$;
----	---------------------------------	----	---------------	----	--------------------------

4. Вычислить частные производные первого порядка функции в точке M(1;0)

1.	$z = xy^2$	2.	$z = \sqrt{x^2 - y^2}$	3.	$z = xy$
4.	$z = \operatorname{tg} \frac{x^3}{y}$	5.	$z = \arccos \frac{x-y}{2x+y}$	6.	$z = \ln \operatorname{tg} \frac{x+y}{x-y}$

Самостоятельная работа №3

Найти полный дифференциал функции

1.	$z = \frac{x^2}{1-2y}$;	2.	$z = \sin x \cos y$;	3.	$z = x + y + \frac{xy}{x+y}$;
4.	$z = xe^y$;	5.	$z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x}$;	6.	$z = \ln(x + e^{xy})$;
7.	$z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x^2}$;	8.	$z = \ln(x + e^{2xy})$;	9.	$z = x^{2y}$;
10.	$z = e^x (\cos y + x \sin y)$;	11.	$z = \frac{x^2}{y^2}$;	12.	$z = \ln(x - 2y)$;
13.	$z = \frac{x^2}{1-y}$;	14.	$z = x^2 \sin \sqrt{y}$;	15.	$z = y^{x^2}$;
16.	$z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$;	17.	$z = e^x \cos y$;	18.	$z = \sin(x^2 + y^2)$;
19.	$z = x \ln \frac{y}{x}$;	20.	$z = y \ln x$;	21.	$z = x \ln \frac{y}{x}$;
22.	$z = \sqrt{x^2 + y^2}$;	23.	$z = x + xy$;	24.	$z = e^{x+y^2}$;

25.	$z = x \sin^2 y$			
-----	------------------	--	--	--

Самостоятельная работа №4

Найти полный дифференциал функции

1.	$z = \frac{x^2}{1-2y}$;	2.	$z = \sin x \cos y$;	3.	$z = x + y + \frac{xy}{x+y}$;
4.	$z = xe^y$;	5.	$z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x}$;	6.	$z = \ln(x + e^{-xy})$;
7.	$z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x^2}$;	8.	$z = \ln(x + e^{2xy})$;	9.	$z = x^{2y}$;
10.	$z = e^x(\cos y + x \sin y)$;	11.	$z = \frac{x^2}{y^2}$;	12.	$z = \ln(x-2y)$;
13.	$z = \frac{x^2}{1-y}$;	14.	$z = x^2 \sin \sqrt{y}$;	15.	$z = y^{x^2}$;
16.	$z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$;	17.	$z = e^x \cos y$;	18.	$z = \sin(x^2 + y^2)$;
19.	$z = x \ln \frac{y}{x}$;	20.	$z = y \ln x$;	21.	$z = x \ln \frac{y}{x}$;
22.	$z = \sqrt{x^2 + y^2}$;	23.	$z = x + xy$;	24.	$z = e^{x+y^2}$;
25.	$z = x \sin^2 y$				

Самостоятельная работа №5

1. Найти частные производные второй порядка функций нескольких переменных

1	$z = x^3 + 3x^2y - y^3$	8	$u = \frac{x}{x^2 + y^2 + z^2}$	15	$u = x^y + y^x + z^x$
2	$u = \frac{xy}{z} \ln(x^2 + y^2 + z^2)$	9	$u = \frac{x}{y} + \frac{y}{\sqrt{z}} - \frac{x}{z}$	16	$u = (\sin x)^{y^x}$
3	$u = 2x^2yz^3 - 4xy + 5 \sin z + e^{yz}$	10	$u = 2x^2 + 2y^2 + z^2 + 8xz - z + 8$	17	$u = 3x^2 - 4xy + 12xy^2z^3 + yz^2 + 15x$
4	$u = z \sin(xy) + \frac{xy}{1-z}$	11	$u = e^{xy+z^2}$	18	$u = \operatorname{arctg}(xy^2 + z)$
5	$z = x^3 + 3x^2y - y^3$	12	$z = x^2y$	19	$z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$
6	$z = \frac{xy}{x-y}$	12	$z = \frac{x+y}{x-y}$	20	$z = 2x^3 + 3x^2y + 6xy - y^3$
7	$z = \sin(x+y)$	14	$z = x^2 \sin y$	21	$z = \frac{1}{\sqrt{1-x^2-y^2}}$

2. Найти частные производные второго порядка в точке $M(2, 1, 0)$

1	$u = \operatorname{arctg}(xy^2 + z)$ $M(2, 1, 0)$	2	$u = \operatorname{arctg}(xy^2 + z)$ $M(2, 1, 0)$	3	$u = e^{xy+z^2}$ $M(1, -1, 0)$
	$z = x^3 + 3x^2y - y^3$ $M(-1, 5)$		$z = \frac{y}{x} A(2, -5)$		$z = \sin x \cos y; A(30^0, 60^0)$
	$z = \frac{xy}{x-y}$ $P(1, -4)$		$z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x} A(30^0, 5^0)$		$z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x} A(45^0, 60^0);$
	$z = \sin(x+y)$ $A(30^0, 60^0)$		$z = x^2y$ $P(1, -4)$		$z = \ln(x + e^{2xy}); P(1, -4)$
	$z = x^2y^3 + x^3y$ $P(1, -4)$		$z = \frac{x+y}{x-y} P(1, -4)$		$z = \frac{x^2}{y^2}; P(1, -4)$
	$z = \frac{xy}{x+y} P(1, -4)$		$z = x^2 \sin y A(30^0, 60^0)$		$z = x^2y^3 P(1, -4)$
	$z = e^{xy}$ $P(1, -4)$		$z = xye^{x+2y}$ $P(1, -4)$		$z = y^{3x} P(1, -4)$

Самостоятельная работа №6

Вычислить приближенно

1. $1,02^{4,04}$; 2. $\ln(0,09^2 + 0,99^2)$; 3. $\sqrt{1,01^3 + 0,02^3}$.
4. $\cos(0,99^2 - 1,01^2)$; 5. $1,01^{5,01}$; 6. $\ln(0,98^2 + 0,09^2)$.
7. $\sqrt{1,02^3 - 0,03^2}$; 8. $\ln(0,98^2 - 0,09^2)$; 9. $1,02^{5,03}$.
10. $\sqrt{1,01^3 - 0,02^3}$; 11. $\cos(0,99^2 + 1,01^2)$; 12. $1,03^{5,01}$.
13. $\sqrt{1,02^3 - 0,01^3}$; 14. $\ln(0,99^2 - 0,09^2)$; 15. $1,03^{5,03}$.
16. $\sqrt{1,01^3 + 0,02^3}$; 17. $\operatorname{arctg} \frac{1,98^2}{1,02^2}$; 18. $1,04^{2,01}$.
19. $\sqrt{1,01^3 - 0,03^3}$; 20. $\cos(0,09^2 + 0,01^2)$; 21. $1,01^{5,03}$.
22. $1,02^{5,04}$; 23. $\ln(0,09^2 + 0,99^2)$; 24. $\operatorname{arctg} \frac{0,97^2}{1,02^2}$.
25. $\cos(0,98^2 - 1,01^2)$.

Самостоятельная работа №7

Найти частные производные от функции заданной неявно:

1. $x \cos y + y \cos z + z \cos x = 1$.

2. $e^{xyz} - \operatorname{arctg} \frac{xy}{z} = 0$.

$$3. xyz - e^{2z} - e^{2y} - e^{2x} + \frac{x}{z} + \frac{y}{x} + \frac{z}{y} = 0. \quad 4. z^2 + y^2 + zy + x^2 + \frac{x^2}{y} + \frac{z^2}{x} + \frac{y^2}{z} = 0.$$

$$5. \sin(x^2 + y^2 + z^2) + \cos(x + y + z) = 1. \quad 6. 3x^2y^2 + 2xyz^2 - 2x^3z + 4y^{3z} - 4 = 0.$$

$$7. x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz + xz = 0. \quad 8. e^{xyz} + \sin(xuz) + \cos(2yz) = 0.$$

$$9. \ln(x - y) + x \sin^2 y + y \sin^2 z = 1. \quad 10. x + x^3 + xy^2 - 5xy^3 + z^3 + xz^3 = 0.$$

$$11. e^z (\cos y + x \sin z) = 0. \quad 12. e^x \sin y - e^z \cos y + e^y \sin z = 0.$$

$$13. (x^2 + y^2)^2 (y^2 + z^2)^2 + (x^2 + z^2)^2 = 0. \quad 14. \frac{y}{x} + tg \frac{z}{y} + ctg \frac{x}{z} = 0.$$

$$15. z - ye^{\frac{x}{z}} - xe^{\frac{z}{y}} = 0.$$

$$16. \ln(x^2 + \sqrt{x^2 + z^2}) + \ln(y^2 + \sqrt{xy}) = 0.$$

$$17. \sqrt{x^2 + y^2 + z^2 - 2xyz} = 0.$$

$$18. \operatorname{arctg} \frac{y}{x} + \operatorname{arctg} \frac{z}{y} = 0.$$

$$19. \ln \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}} - \cos(xyz) - \sqrt{z^2 + y^2} = 0.$$

$$20. \sin^2(2x + y) + \cos^2(2y + z) = 0.$$

$$21. xy - \ln(xy) - yz - xy^2z = 0.$$

$$22. \operatorname{arctg} \frac{x + y}{z} - \frac{y}{z} = 0.$$

$$23. ye^x + xe^z + ze^y = 0.$$

24.

$$\frac{z}{\sqrt{1 - x^4}} + \frac{x}{\sqrt{1 - y^4}} + \frac{y}{\sqrt{1 - z^4}} = 0.$$

$$25. z^3 - 3xyz - x^2y^3 + \sqrt{z} = 0.$$

Самостоятельная работа №8

Исследовать на непрерывность функции при

$x \rightarrow 0, y \rightarrow 0$ и $z = (0, 0) = 0$.

$$1. \quad a) z = \frac{xy}{x+y}; \quad б) z = \frac{1}{x^2 + y^2}; \quad в) z = \ln(2x - y).$$

$$2. \quad a) z = \frac{xy}{x-y}; \quad б) z = \frac{1}{x^2 - y^2}; \quad в) z = \ln(2x + y).$$

$$3. \quad a) z = \frac{xy}{2x-y}; \quad б) z = \frac{6}{x^2 + y^2}; \quad в) z = \ln(x + 2y).$$

$$4. \quad a) z = \frac{x+y}{2x-y}; \quad б) z = \frac{x}{x^2 + y^2}; \quad в) z = \ln(x - 2y).$$

$$5. \quad a) z = \frac{x+y}{x-y}; \quad б) z = \frac{x}{x^2 - y^2}; \quad в) z = \ln(x + y).$$

$$6. \quad a) z = \frac{x+y}{2x+y}; \quad б) z = \frac{2x}{x^2 + y^2}; \quad в) z = \ln(x - y).$$

$$7. \quad a) z = \frac{x-y}{x+y}; \quad б) z = \frac{2x}{x^2 - y^2}; \quad в) z = \ln(3x + y).$$

8. а) $z = \frac{xy}{x-2y}$; б) $z = \frac{3x}{x^2+y^2}$; в) $z = \ln(x-3y)$.
9. а) $z = \frac{xy}{2x+y}$; б) $z = \frac{5}{x^2+y^2}$; в) $z = \ln(x+3y)$.
10. а) $z = \frac{xy}{x+2y}$; б) $z = \frac{12}{x^2-y^2}$; в) $z = \ln(3x-y)$.

Тема: Комплексные числа и функции комплексного аргумента

Самостоятельная работа №1

Дано комплексное число Z . Требуется: 1) записать число z в алгебраической, тригонометрической и показательной формах; 2) найти все корни уравнения $\omega^3 + z = 0$.

1.	$z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$	2.	$z = \frac{4}{1+i\sqrt{3}}$
3.	$z = -\frac{2\sqrt{2}}{1-i}$	4.	$z = -\frac{4}{1-i\sqrt{3}}$
5.	$z = -\frac{2\sqrt{2}}{1+i}$	6.	$z = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$
7.	$z = \frac{4}{1-i\sqrt{3}}$	8.	$z = -\frac{4}{\sqrt{3}-i}$
9.	$z = \frac{1}{\sqrt{3}+i}$	10.	$z = \frac{1}{\sqrt{3}-i}$

Тема: Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных

Самостоятельная работа №1

Применяя метод непосредственного интегрирования, вычислить интегралы

1. $\int \frac{dx}{16-x^4}$; 2. $\int \frac{2^x+5^x}{10^x} dx$; 3. $\int \frac{-3x^4+3x^2-1}{x^2-1} dx$; 4. $\int \frac{-2x^4+4x^2-1}{1-x^2} dx$;
5. $\int \frac{x^5-x+1}{x^2+1} dx$; 6. $\int \frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1} dx$; 7. $\int \cos^2 \frac{x}{2} dx$; 8. $\int 2^x e^x dx$;
9. $\int \left(\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2} \right)^2 dx$; 10. $\int \frac{3 \operatorname{tg}^2 x + 4}{\sin^2 x} dx$; 11. $\int \frac{(\sqrt{x}-1)^3}{x} dx$;

$$\begin{aligned}
& 12. \int \frac{5x^8 + 1}{x^4} dx; \quad 13. \int e^x \left(1 + \frac{e^{-x}}{\cos^2 x} \right) dx; \quad 14. \int 4x \left(3 + \frac{4^{-x}}{\sqrt{x^3}} \right) dx; \\
& 15. \int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[4]{x^3}} \right) dx; \quad 16. \int \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} \right) dx; \quad 17. \int \frac{x^2 + 2}{x^2 - 1} dx; \\
& 18. \int \left(\frac{1}{\sqrt{4 - x^2}} + \frac{1}{x^2 + 3} \right) dx; \quad 19. \int \left(\frac{1}{x^2 - 25} + \frac{1}{\sqrt{x^2 + 5}} \right) dx; \\
& 20. \int \frac{x^2}{x^2 + 1} dx; \quad 21. \int \frac{\sqrt{1 + x^2} - \sqrt{1 - x^2}}{\sqrt{1 - x^4}} dx; \quad 22. \int \sin^2 \frac{x}{2} dx; \\
& 23. \int \operatorname{ctg}^2 x dx; \quad 24. \int \frac{1 - \sin^3 x}{\sin^2 x} dx; \quad 25. \int \frac{3 - 2 \operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x} dx
\end{aligned}$$

Самостоятельная работа №2

Вычислить определенные интегралы.

$$\begin{aligned}
& 1. \int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx. \quad 2. \int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx. \quad 3. \int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx. \\
& 4. \int_{-2}^0 (x + 2)^2 \cos 3x dx. \quad 5. \int_{-4}^0 (x^2 + 7x + 12) \cos x dx. \quad 6. \int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7) \cos 2x dx. \\
& 7. \int_0^{\pi} (9x^2 + 9x + 11) \cos 3x dx. \quad 8. \int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17) \cos 4x dx. \quad 9. \int_0^{2\pi} (3x^2 + 5) \cos 2x dx. \\
& 10. \int_0^{2\pi} (2x^2 - 15) \cos 3x dx. \quad 11. \int_0^{2\pi} (3 - 7x^2) \cos 2x dx. \quad 12. \int_0^{2\pi} (1 - 8x^2) \cos 4x dx. \\
& 13. \int_{-1}^0 (x^2 + 2x + 1) \sin 3x dx. \quad 14. \int_0^3 (x^2 - 2x) \sin 2x dx. \quad 15. \int_0^{\pi} (x^2 - 3x + 2) \sin x dx. \\
& 16. \int_0^{\pi/2} (x^2 - 5x + 6) \sin 3x dx. \quad 17. \int_{-3}^0 (x^2 + 6x + 9) \sin 2x dx. \quad 18. \int_0^{\pi/4} (x^2 + 17,5) \sin 2x dx. \\
& 19. \int_0^{\pi/2} (1 - 5x^2) \sin x dx. \quad 20. \int_{\pi/4}^3 (3x - x^2) \sin 2x dx. \quad 21. \int_1^2 x \ln^2 x dx. \quad 22. \int_1^{e^2} \frac{\ln^2 x dx}{\sqrt{x}}. \\
& 23. \int_1^8 \frac{\ln^2 x dx}{3\sqrt{x^2}}. \quad 24. \int_0^1 (x + 1) \ln^2(x + 1) dx. \quad 25. \int_2^3 (x - 1)^3 \ln^2(x - 1) dx. \quad 26. \int_{-1}^0 (x + 2)^3 \ln^2(x + 2) dx. \\
& 27. \int_0^2 (x + 1)^2 \ln^2(x + 1) dx. \quad 28. \int_1^e \sqrt{x} \ln^2 x dx. \quad 29. \int_{-1}^1 x^2 e^{-x/2} dx. \quad 30. \int_0^1 x^2 e^{3x} dx. \\
& 31. \int_{-2}^0 (x^2 + 2) e^{x/2} dx.
\end{aligned}$$

Самостоятельная работа №3

Вычислить площадь области, ограниченной линиями

1. $y^2 = x+1, x+y=1;$	6	$xy = 4, x=1, y=2;$
2. $xy = 4, y = x, x=4;$	7.	$y = x^2, 4y = x^2, y=4;$
3. $y^2 = 4+x, x+3y=0;$	8.	$y = \ln x, x-y=1, y=-1;$
4. $y = x^2 - 2x, y = x;$	9	$ax = y^2 - 2ay, y+x=0;$
5. $y = \sin x, y = \cos x, x=0;$	10	$xy = \frac{a^2}{2}, xy = 2a^2, y = \frac{x}{2}, y = 2x.$

Самостоятельная работа №4

Найти неопределенные интегралы

1. $\int (4-3x)e^{-3x} dx$.
2. $\int \arctg \sqrt{4x-1} dx$.
3. $\int (3x+4)e^{3x} dx$.
4. $\int (4x-2) \cos 2x dx$.
5. $\int (4-16x) \sin 4x dx$.
6. $\int (5x-2)e^{3x} dx$.
7. $\int (1-6x)e^{2x} dx$.
8. $\int \ln(x^2+4) dx$.
9. $\int \ln(4x^2+1) dx$.
10. $\int (2-4x) \sin 2x dx$.
11. $\int \arctg \sqrt{6x-1} dx$.
12. $\int (4x-3)e^{-2x} dx$.
13. $\int (2-9x)e^{-3x} dx$.
14. $\int \arctg \sqrt{2x-1} dx$.
15. $\int \arctg \sqrt{3x-1} dx$.
16. $\int \arctg \sqrt{5x-1} dx$.
17. $\int (5x+6) \cos 2x dx$.
18. $\int (3x-2) \cos 5x dx$.
19. $\int (x\sqrt{2}-3) \cos 2x dx$.
20. $\int (4x+7) \cos 3x dx$.
21. $\int (2x-5) \cos 4x dx$.
22. $\int (8-3x) \cos 5x dx$.
23. $\int (x+5) \sin 3x dx$.
24. $\int (2-3x) \sin 2x dx$.
25. $\int (4x+3) \sin 5x dx$.
26. $\int (7x-10) \sin 4x dx$.
27. $\int (\sqrt{2}-8x) \sin 3x dx$.
28. $\int \frac{xdx}{\cos^2 x}$.
29. $\int \frac{xdx}{\sin^2 x}$.
30. $\int x \sin^2 x dx$.
31. $\int \frac{x \cos x dx}{\sin^3 x}$.

Самостоятельная работа №5

С помощью метода интегрирования по частям вычислить интегралы

1. $\int \sqrt{a^2-x^2} dx;$
2. $\int e^{\sqrt{x}} dx;$
3. $\int \frac{\arctg \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx;$
4. $\int \cos(\ln x) dx;$
5. $\int \ln(x^2+2) dx;$
6. $\int \ln^2 x dx;$
7. $\int (x^2+1) \cos x dx;$
8. $\int e^x \sin \frac{x}{2} dx;$
9. $\int e^{2x} \cos 3x dx;$
10. $\int e^x \sin x dx;$
11. $\int \frac{xdx}{\cos^2 x};$
12. $\int \frac{xdx}{\sin^2 x};$
13. $\int x^2 e^x dx;$
14. $\int x^2 \sin x dx;$
15. $\int x^2 \cos x dx;$
16. $\int (x+1) \cos 3x dx;$
17. $\int x \sin x dx;$
18. $\int x \cos x dx;$
19. $\int x^2 e^{-\frac{x}{2}} dx;$
20. $\int x^3 e^{-x} dx;$
21. $\int x e^{5x} dx;$
22. $\int x e^{-x} dx;$
23. $\int \ln(\sqrt{1-x} + \sqrt{1+x}) dx;$
24. $\int (4x^3 + 6x - 7) \ln x dx;$
25. $\int (x^2 + 3x + 2) \ln x dx$

Самостоятельная работа №6

Применяя метод подстановки, вычислить интегралы

1. $\int \frac{dx}{2-3x}$; 2. $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x+1}} dx$; 3. $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+1}} dx$; 4. $\int \frac{5x-6}{\sqrt{1-3x}} dx$;
5. $\int \frac{\sqrt{x+1}+1}{\sqrt{\sqrt{x+1}-1}} dx$; 6. $\int \frac{\sin x}{1+3\cos x} dx$; 7. $\int \frac{\cos 3x}{3+\sin 3x} dx$;
8. $\int \cos^3 x \sin x dx$; 9. $\int \sin^2 x \cos x dx$; 10. $\int e^{\cos x} \sin x dx$;
11. $\int e^{-x^3} x^2 dx$; 12. $\int e^{\sin x} \cos x dx$; 13. $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$; 14. $\int \frac{e^{\arctg x}}{1+x^2} dx$;
15. $\int e^{-\lg x} \sec^2 x dx$; 16. $\int \frac{\cos x}{\sin^3 x} dx$; 17. $\int \frac{\sin x}{\cos^5 x} dx$; 18. $\int \frac{dx}{x(1+\ln x)}$;
19. $\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x} dx$; 20. $\int x^2 \sqrt{x^3-8} dx$; 21. $\int \frac{dx}{\sqrt{e^x+1}}$; 22. $\int \frac{3^x dx}{x^2}$;
23. $\int \frac{(\arctg x)^{100}}{1+x^2} dx$; 24. $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{4-e^{2x}}}$; 25. $\int \frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$

Самостоятельная работа №7

Вычислить интегралы

1. $\int_0^2 (3x^2-1) dx$; 2. $\int_0^1 (\sqrt{x}-x^2) dx$; 3. $\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{1+x^2}}$;
4. $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$; 5. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{x^2}{1+x^2} dx$; 6. $\int_{-\frac{\pi}{4}}^0 \frac{3x^4+3x^2+1}{1+x^2} dx$;
7. $\int_1^2 \left(x^2 + \frac{1}{x^4}\right) dx$; 8. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$; 9. $\int_0^2 x(3-x) dx$;
10. $\int_0^{\pi} \sin 2x dx$; 11. $\int_{2\pi}^{3\pi} x \sin x dx$; 12. $\int_0^e \ln x dx$;
13. $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x^2+2x+2}$; 14. $\int_1^0 \ln^2 x dx$; 15. $\int_0^{\sqrt{3}} \arctg x dx$;
16. $\int_{-1}^1 x e^{-x^2} dx$; 17. $\int_0^a x^2 \sqrt{a^2-x^2} dx$; 18. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{2+\cos x}$;
19. $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$; 20. $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+1}} dx$; 21. $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{\sqrt{1+x}}{\sqrt{1-x}} dx$;
22. $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$; 23. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos^2 x dx$; 24. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x \sin^2 x dx$;
25. $\int_0^1 \frac{dx}{e^x+1}$

3 семестр

Самостоятельная работа №1

Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения

Самостоятельная работа №1

Найти частные решения уравнений, удовлетворяющие начальным условиям:

1	$2y'\sqrt{x} = y$	$y_0 = 1$ при $x_0 = 4$
2	$y' = (2y+1)\operatorname{ctgx}$	$y_0 = 0,5$ при $x_0 = \pi/4$
3	$x^2 y' + y^2 = 0$	$y_0 = 1$ при $x_0 = -1$
4	$(1+e^x)yy' = e^x$	$y_0 = 1$ при $x_0 = 0$
5	$y' = 2\sqrt{y} \ln x$	$y_0 = 1$ при $x_0 = e$
6	$xy' = \frac{y}{\ln x}$	$y_0 = 1$ при $x_0 = e$
7	$y'tgx - y = 1$	$y_0 = 1$ при $x_0 = \pi/2$
8	$2\sqrt{y}dx = dy$	$y_0 = 1$ при $x_0 = 0$
9	$y'\sin x = y \ln y$	$y_0 = 1$ при $x_0 = \pi/2$
10	$(2x+1)dy + y^2 dx = 0$	$y_0 = 1$ при $x_0 = 4$

Самостоятельная работа №2

Найти общее решение:

1	$xy' - y = 0$	2	$xy' + y = 0$
3	$yy' + x = 0$	4	$x^2 y' + y = 0$
5	$x + xy + y'(y + xy) = 0$	6	$(1 + y^2)dx = (1 + x^2)dy$
7	$y - xy' = 1 + x^2 y'$	8	$(xy^2 + x)dx + (y - x^2 y)dy = 0$
9	$y' = y/x$	10	$y' = y$
11	$y'x - y = 0$	12	$y' - y = 0$
13	$y' = 3x^2$	14	$yy' = x$
15	$3y - xy' = 0$		

Самостоятельная работа №3

Найти общее решение уравнений.

1	$y' - y = e^x$	2	$y' = x + y$
3	$y' + x^2 y = x^2$	4	$xy' + y = 3$
5	$xy' + y = e^x$	6	$y' - \frac{3y}{x} = x$
7	$y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$	8	$y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 1$

9	$y' \cos x - y \sin x = \sin 2x$	10	$xy' + y = \ln x + 1$
11	$y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{-x^2}}{x}$	12	$y' - y \operatorname{tg} x = \operatorname{ctg} x$
13	$y' + y \cos x = \sin 2x$	14	$xy' + 2y = x^2$
15	$y' - \frac{2}{x} y = \frac{e^x(x-2)}{x}$		

Самостоятельная работа №4

Решить уравнения Бернулли.

1	$y'x + y = -xy^2$	6	$y' - xy = -y^3 e^{-x^2}$
2	$y' + y = xy^3$	7	$y' = x^3 y^3 - xy$
3	$x^2 + y' = y^2 + xy$	8	$xy' + y = y^2 \ln x$
4	$y' + xy = xy^3$	9	$xy' + 2y = x^5 y^2$
5	$y' - 2xy = 3x^3 y^2$		

Тема: Теория вероятностей и основы математической статистики

Самостоятельная работа №1

Пример 1. Из ящика с деталями наудачу извлечена деталь. Появление стандартной детали исключает появление нестандартной детали. События «появилась стандартная деталь» и «появилась нестандартная деталь» — несовместные.

Пример 2. Брошена монета. Появление «герба» исключает появление надписи. События «появился герб» и «появилась надпись» — несовместные.

Пример 3. Приобретены два билета денежно - вещевой лотереи. Обязательно произойдет одно и только одно из следующих событий: «выигрыш выпал на первый билет и не выпал на второй», «выигрыш не выпал на первый билет и выпал на второй», «выигрыш выпал на оба билета», «на оба билета выигрыш не выпал». Эти события образуют полную группу попарно несовместных событий.

Пример 4. Стрелок произвел выстрел по цели. Обязательно произойдет одно из следующих двух событий: попадание, промах. Эти два несовместных события образуют полную группу.

Пример 5. Появление «герба» и появление надписи при бросании монеты — равновозможные события. Действительно, предполагается, что монета изготовлена из однородного материала, имеет правильную цилиндрическую форму и наличие чеканки не оказывает влияния на выпадение той или иной стороны монеты.

Пример 6. Появление того или иного числа очков на брошенной игральной кости — равновозможные события. Действительно, предполагается, что иг-

ральная кость изготовлена из однородного материала, имеет форму правильного многогранника и наличие очков не оказывает влияния на выпадение любой грани.

Пример 7. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на четыре области. Выстрел — это испытание. Попадание в определенную область мишени — событие.

Пример 8. В урне имеются цветные шары. Из урны наудачу берут один шар. Извлечение шара из урны есть испытание. Появление шара определенного цвета — событие.

Пример 9. В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что извлеченная деталь окажется окрашенной. *Отв.* $p = 0,1$.

Пример 10. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков. *Отв.* $p = 0,5$.

Самостоятельная работа №2

Имеются изделия 3-х сортов, причем количество изделий i -го сорта равно n_i , $i = 1,2,3$. Для контроля наудачу берутся m изделий. Найти вероятности событий:

1. все изделия 1-го сорта;
2. среди извлеченных только одно изделие 3-го сорта;
3. извлечено m_1 изделий 1-го сорта, m_2 изделий 2-го сорта, m_3 изделий 3-го сорта;
4. среди извлеченных 2 изделия 2-го сорта;
5. извлечено хотя бы одно изделие 1-го сорта;
6. извлечено не менее 2-х изделий 1-го сорта;
7. все извлеченные изделия не 3-го сорта;
8. все извлеченные изделия одного сорта.

№	n_1	n_2	n_3	m	m_1	m_2	m_3
1	5	7	9	4	1	2	1
2	6	5	7	5	2	3	0
3	3	2	2	4	2	1	1
4	7	4	5	4	1	1	2
5	3	8	5	5	2	0	3
6	6	3	4	4	2	1	1
7	6	5	3	4	1	1	2
8	7	6	1	6	3	2	1
9	8	6	6	4	1	1	2
10	3	3	5	5	3	2	0
11	6	3	2	4	1	0	3
12	8	3	6	3	1	1	1
13	5	7	4	5	3	1	1
14	3	4	8	6	3	3	0
15	4	2	2	6	2	2	2
16	3	4	4	4	0	1	3
17	8	5	6	5	4	1	0
18	3	2	5	5	3	1	1
19	7	6	8	5	4	1	0
20	7	5	8	6	4	1	1

7.3.6. Примерный перечень вопросов к зачетам и экзамену

1-й семестр (экзамен)

1. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.
2. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
3. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат. Уравнение линии в полярной системе координат.
4. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
5. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
6. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
7. Кривые второго порядка. Окружность.
8. Кривые второго порядка. Эллипс.
9. Кривые второго порядка. Гипербола.
10. Кривые второго порядка. Парабола.
11. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.

12. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
13. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
14. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
15. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
16. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
17. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
18. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
19. Поверхности вращения. Конические поверхности.
20. Метод сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, гиперболоиды и параболоиды.
21. Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
22. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
23. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
24. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
25. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
26. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
27. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
28. Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
29. Первый замечательный предел.
30. Второй замечательный предел.
31. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.
32. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
33. Классификация точек разрыва функции.
34. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
35. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
36. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
37. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.

38. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
39. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
40. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
41. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.
42. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}$, $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$. Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\{0^0\}$, $\{\infty^0\}$, $\{1^\infty\}$.
43. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
44. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
45. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
46. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции. Формула Маклорена.

2-й семестр (экзамен)

1. Понятие функции двух переменных. Основные определения.
2. Полное и частные приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка.
3. Частные производные высших порядков.
4. Полный дифференциал функции двух переменных.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
7. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
8. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства.
9. 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.
10. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.
11. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
12. Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.
13. Интегрирование рациональных функций.
14. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.

15. Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.
16. «Неберущиеся» интегралы.
17. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
18. Определение определенного интеграла.
19. Формула Ньютона – Лейбница.
20. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
21. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
22. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы I рода). Несобственные интегралы от разрывных функций (несобственные интегралы II рода).
23. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
24. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
25. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.
26. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.
27. Определение двойного интеграла и его свойства.
28. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
29. Правильные области на плоскости. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
30. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
31. Приложения двойных интегралов: вычисление объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры; нахождение массы, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции тонкой пластинки.
32. Определение и свойства криволинейных интегралов I рода.
33. Вычисление и приложения криволинейных интегралов I рода.
34. Определение и свойства криволинейных интегралов II рода.
35. Вычисление криволинейных интегралов II рода.
36. Формула Остроградского – Грина.
37. Приложения криволинейных интегралов II рода.

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Векторная и линейная алгебра	ОПК-1, ОПК-2	ИДЗ 1, КР2, СР1-3, Тесты для самопроверки 1

			и 2, экзамен
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1, ОПК-2	СР 4-8, ИДЗ 2,3, КР1, КЛ1, Тест для самопроверки 3, экзамен
3	Введение в математический анализ	ОПК-1, ОПК-2	ИДЗ 4, СР9,10, экзамен
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-1, ОПК-2	ИДЗ 5-9, СР11-12, КЛ 2, тест для самопроверки 4, экзамен
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1, ОПК-2	ИДЗ 4-6, СР4, КЛ 1, экзамен
6	Комплексные числа и функции комплексного аргумента	ОПК-1, ОПК-2	ИНДЗ 1-4, СР1, экзамен
7	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	ОПК-1, ОПК-2	ИДЗ 5-7, СР 2-4, КР 1,2, КЛ 2, экзамен
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1, ОПК-2	ИДЗ 1-7, КР 1, КЛ 1, СР 1-4, тест для самопроверки 5 Зачет
9	Теория вероятностей и основы математической статистики	ОПК-1, ОПК-2	ИДЗ 8-11, КР2, КЛ 2, СР 5-8, зачет

*** Предлагаемый набор оценочных средств является избыточным, что позволяет варьировать их в учебном процессе с учетом особенностей контингента конкретной учебной группы**

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

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 40 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двадцати минут. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, ИДЗ, КЛ и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

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

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
2	Высшая математика. Часть 1.	Учебное пособие/Текст	Быкова Т.П.	2011	Библиотека филиала, 50 экз
3	Высшая математика. Часть 2.	Учебное пособие / Электронный ресурс	Быкова Т.П.	2013	Ресурсный фонд библиотеки
4	Приближенное вычисление определенных интегралов	Метод. указания и задания по математике/ Текст	сост. : Р. В. Чернышова, Н. А. Чернышов.	2010	Библиотека филиала, 50 экз
5	Раскрытие неопределенностей в теории пределов.	Методические указания для студентов 1-го курса всех специальностей и форм обучения/ Текст	сост.: М. Д. Гончаров, В. С. Муштенко.	2013	Библиотека филиала, 50 экз
6	Дифференциальные уравнения	Учебно-методическое пособие / Текст	О.В. Корovina	2014	Библиотека филиала – 20 экз.

9. 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; выделять ключевые слова, термины. Конспект дополняется в процессе самостоятельной работы. Если самостоятельно не удается

	разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов на контрольные вопросы, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму, выполнение самостоятельных работ.
Контрольная работа/Индивидуальное домашнее задание	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конкретизация основных положений, являющихся основополагающими в этой теме. Решение типовых задач.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (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. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс /Д.Т. Письменный. - 11-е изд. - Москва : Айрис пресс, 2013 - 602 с.
2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс / Д.Т. Письменный. - 12-е изд. - Москва : Айрис пресс, 2014 - 602 с.

10.1.2. Дополнительная литература:

1. Магазинников, Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.И. Магазинников, А.Л.Магазинникова — Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13861>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Кацман, Ю.Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебник/ Ю.Я. Кацман— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34722>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Дюженкова, Л.И. Практикум по высшей математике / Л.И. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.А. Михалин.]- БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, ЭБС АСВ // <http://www.iprbookshop.ru/6523.html>

4. Виленкин, И. В. Высшая математика. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное и интегральное исчисление / И.В. Виленкин, В.М. Гробер. - 6-е изд.. - Ростов н/Д : Феникс, 2011 - 414 с.
5. Холодов, Ю.В. Учебно-методическое пособие по «Высшей математике» - Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС / Ю.В. Холодов и др. / АСВ, 2012// <http://www.iprbookshop.ru/17065.html>

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.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

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

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
- <http://www.intuit.ru/department/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>. (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 проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, а также тестовыми оболочками MayTest и Assistent, мультимедийный проектор и экран).

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 лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.


№	Темы учебных занятий, проводимых в интерактивных формах	Объем занятий
1.	<i>Лекции с элементами проблемного обучения с использованием ПК, мультимедиапроектора и комплекта презентаций по темам: «Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола», «Поверхности второго порядка», «Исследование функций с помощью производных», «Функции нескольких переменных. Область определения. Геометрическое изображение», «Приложения определенного интеграла», «Кратные интегралы», «Криволинейные интегралы», «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида», «Основные законы распределения случайных величин»</i>	20
2.	<i>Лекции – учебные дискуссии по темам «Основные методы интегрирования», «Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби», «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка», «Основные формулы и правила комбинаторики», «Схема Бернулли»</i>	10

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

Важным условием успешного освоения дисциплины «Математика» является самостоятельная работа студентов. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальные расчетно-графические работы, коллоквиумы, контрольные работы и тестирование. Коллоквиум, контрольная работа и тестирование являются не только формами промежуточного контроля, но и формами обучения, так как позволяют своевременно определить уровень усвоения студентами разделов программы и провести дополнительную работу.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Руководитель основной образовательной программы

Заведующий кафедрой ТВ  /Чудинов Д.М./
(подпись) (Ф.И.О.)


Протокол заседания кафедры № 1 от 1 сентября 2017 года

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией филиала ВГТУ «1» сентября 2017 г., протокол №1.

Председатель учебно-методической комиссии филиала  /Матвеева Л.И./
(подпись) (Ф.И.О.)

Эксперт

БФ ФГБОУ ВО «ВГУ» / декан факультета ФМ и ЕНО, к.ф.-м.н., доцент
место работы занимаемая должность

 / С.Е. Зюзин
подпись инициалы, фамилия

МП
организации

Воронежский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» (БФ ФГБОУ ВО «ВГУ») заверяю.
Подпись С.Е. Зюзин
С.Е. Зюзин
подпись, расшифровка подписи
20__ г.

