



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра Естественных и математических дисциплин



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

И.Н. Мищенко
«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

С2.Б.1 «Математика»

специальность

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Уровень высшего образования специалитет

Форма обучения: очная / заочная

Москва
2017

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения ОПОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-3	владение математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры	Знать: основные законы и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.
		Уметь: применять методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач.
		Владеть: основными методами математического анализа, теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач.
ПК-1	способность генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования	Знать: математические основы, позволяющие генерировать новые идеи.
		Уметь: применять математические знания для выявления проблем, связанных с реализацией профессиональных функций.
		Владеть: математическими методами, позволяющими формулировать задачи и намечать пути исследования.
ПК-2	способность и готовность к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время	Знать: математические основы, позволяющие самостоятельно обучаться в новых условиях производственной деятельности.
		Уметь: применять математические знания для самостоятельного обучения в новых условиях производственной деятельности.
		Владеть: математическими методами, позволяющими самостоятельно обучаться в новых условиях производственной деятельности
ПК-30	способность участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики	Знать: математические основы, позволяющие принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики.
		Уметь: применять математические знания для участия в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
		Владеть: математическими методами, позволяющими принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики.
ПК-31	способность создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности	Знать: математические методы моделирования, интерполяции и аппроксимации.
		Уметь: применять математические знания для создания теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности.
		Владеть: математическими методами, позволяющими создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности
ПК-34	способность анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению	Знать: математические основы, позволяющие анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению.
		Уметь: применять математические знания для анализа результатов исследований, разработки предложения по их внедрению.
		Владеть: математическими методами, позволяющими анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к базовой части цикла С2. Математический и естественнонаучный цикл ОПОП по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

Дисциплина изучается на 1 курсе (в 1 и 2 семестрах) и на 2 курсе (в 3 семестре).

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающихся

Для успешного освоения дисциплины «Математика» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и готовностями в объеме среднего (полного) общего образования.

Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами

Теоретические знания и практические навыки, полученные обучающимися при изучении дисциплины, должны быть использованы при изучении дисциплин «Дифференциальные уравнения в механике», «Теоретическая механика», «Соппротивление материалов», «Гидромеханика», «Теоретические основы электротехники», «Теплотехника», а также при выполнении научных студенческих работ.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 з.е., 396 час. (очная форма)

Вид учебной работы	Всего часов	Из них в семестре		
		1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины	396	144	144	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	200	64	72	64
В том числе:				
Лекции	100	32	36	32
Практические занятия (ПЗ)	100	32	36	32
Самостоятельная работа, всего	106	62	36	8
В том числе:				
Расчетно-графические работы	38	10	20	8
Промежуточная аттестация	90	18 экзамен	36 экзамен	36 экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 з.е., 396 час. (заочная форма)

Вид учебной работы	Всего часов	Из них на курсе		
		1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины	396	108	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	26	8	10	8
В том числе:				
Лекции	12	4	4	4
Практические занятия	14	4	6	4
Самостоятельная работа, всего	343	91	125	127
В том числе:				
Расчетно-графические работы	60	20	20	20
Промежуточная аттестация	27	9 экзамен	9 экзамен	9 экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
		I семестр	32	4
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы, действия над матрицами. Определители, их свойства. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы. Метод Гаусса. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Линейная зависимость векторов. Условие коллинеарности векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.	10	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
		Условие ортогональности и компланарности векторов. Уравнение прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве. Прямая линия в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве. Прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, параболоид, конус. Цилиндрические поверхности.		
2	Дифференциальное исчисление	Функция. Предел функции. односторонние пределы. Пределы функции в бесконечности. Теоремы о пределах функции. Бесконечно большая и бесконечно малая функции. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Формулы эквивалентности. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции. Асимптоты. Производная. Правила дифференцирования и формулы вычисления производной. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функции, заданной параметрически, и неявной функции. Дифференциал. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Условия постоянства и монотонности функции. Экстремум функции, необходимое и достаточное условия. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Общая схема построения графиков. Функции нескольких переменных. Частные производные. Производная сложной и неявно заданной функции. Производная по направлению и градиент. Экстремум функции двух переменных. Касательная к кривой и нормальная плоскость. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	22	2
		II семестр	36	4
3	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и	24	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
		<p>интегрирование по частям. Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг и объемов тел вращения. Несобственные интегралы.</p> <p>Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Вычисление площади плоской фигуры с помощью двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Тройные интегралы: определение, свойства, физический смысл, вычисление в декартовых и цилиндрических координатах. Вычисление объема тела с помощью тройного интеграла.</p> <p>Криволинейные интегралы III рода: определение, свойства, вычисление, физические и геометрические приложения. Формула Грина.</p> <p>Условие независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.</p> <p>Криволинейные интегралы от полных дифференциалов. Поверхностные интегралы I рода: определение, физический смысл, свойства, вычисление. Вычисление площади поверхности. Поверхностный интеграл II рода: определение, свойства, вычисление. Градиент скалярного поля. Дивергенция векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса.</p>		
4	Дифференциальные уравнения	<p>Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные ДУ (ЛДУ) первого порядка, уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков: задача Коши, теорема существования и единственности. ДУ второго порядка, допускающие понижение порядка. Однородные и неоднородные ЛДУ второго порядка, свойства их решений. Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Модуль и аргумент. Комплексная плоскость. Формулы Эйлера и Муавра. Решение ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.</p>	12	2
		III семестр	32	4
5	Ряды	<p>Числовые ряды: сходимость, свойства. Необходимый признак сходимости. Достаточные</p>	12	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
		<p>признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши-Маклорена. Сходимость произвольных числовых рядов. Абсолютная сходимость ряда. Знакопеременный ряд: теорема Лейбница, оценка остаточного члена. Функциональные ряды, область сходимости. Равномерная сходимость, свойства равномерно сходящихся функциональных рядов, теорема Вейерштрасса. Степенной ряд. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. Применение степенных рядов для приближенного вычисления интегралов. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных, непериодических функций. Применение рядов для приближенных вычислений.</p>		
6	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Понятие множества. Операции над множествами. Основные понятия комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Биномиальные коэффициенты.</p> <p>Понятие испытания и события. Пространство элементарных событий. Классическое и геометрическое определение вероятности.</p> <p>Сумма и произведение событий. Противоположные, совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей.</p> <p>Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения и числовые характеристики дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Функция распределения и плотность вероятности непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.</p> <p>Основные распределения: равномерное,</p>	20	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
		<p>показательное и нормальное. Нормальное распределение и его свойства.</p> <p>Совместное распределение двух случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.</p> <p>Предельные теоремы теории вероятностей.</p> <p>Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. Эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.</p> <p>Точечное и интервальное оценивание параметров генеральной совокупности и их свойства. Точность оценки. Доверительный интервал для генерального среднего. Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода.</p> <p>Понятие о статистической зависимости.</p> <p>Выборочный коэффициент корреляции.</p> <p>Выборочное уравнение регрессии.</p> <p>Понятие о критериях согласия. Критерий Пирсона.</p>		

4.2. Лабораторные работы- не предусмотрены.

4.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах	
			очная	заочная
		I семестр	32	4
1	1	Вычисление определителей. Действия с матрицами решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.	2	0,25
2	1	Обратная матрица. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса.	2	0,25
3	1	Векторы. Операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Разложение по базису. Коллинеарность векторов.	2	0,25
4	1	Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов, их геометрические приложения. Ортогональность и компланарность векторов.	2	0,25
5	1	Прямая на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Плоскость и прямая в пространстве.	2	0,25
6	1	Кривые второго порядка. Кривые, заданные	2	0,25

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах	
			очная	заочная
		параметрически и в полярных координатах. Поверхности второго порядка.		
7	2	Вычисление пределов рациональных и иррациональных функций.	2	0,25
8	2	Вычисление пределов с использованием формул эквивалентности и второго замечательного предела.	2	0,25
9	2	Техника дифференцирования (производная суммы, произведения, частного, сложной функции).	2	0,25
10	2	Логарифмическое дифференцирование, Производная параметрически заданной функции, неявной функции. Правило Лопиталя.	2	0,25
11	2	Область определения функции. Точки разрыва, вертикальные асимптоты. Горизонтальные и наклонные асимптоты.	2	0,25
12	2	Исследование функций на возрастание и убывание, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба. Построение графиков функции.	2	0,25
13	2	Частные производные. Дифференциро-вание сложных и неявно заданных функций двух переменных. Производ-ная по направлению. Градиент.	2	0,25
14	2	Экстремум функции двух переменных.	2	0,25
15	2	Касательная к кривой и нормальная плоскость.	2	0,25
16	2	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2	0,25
		II семестр	36	6
17	3	Вычисление неопределенных интегра-лов, простейшие методы сведения к табличным интегралам. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.	2	0,34
18	3	Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование рациональных дробей.	2	0,33
19	3	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	2	0,33
20	3	Определенный интеграл. Формула Ньютона- Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Вычисление площадей плоских фигур.	2	0,34
21	3	Вычисление длин дуг и объемов тел вращения. Несобственные интегралы.	2	0,33
22	3	Изменение порядка интегрирования в двукратных интегралах. Вычисление двойных интегралов и площадей плоских фигур в декартовых координатах.	2	0,33
23	3	Вычисление двойных интегралов и площадей плоских фигур в полярных координатах.	2	0,34

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах	
			очная	заочная
24	3	Вычисление тройных интегралов и объемов тел в декартовых и цилиндрических координатах.	2	0,33
25	3	Вычисление криволинейных интегралов I и II рода по определению.	2	0,33
26	3	Вычисление криволинейных интегралов II рода по замкнутому контуру с помощью формулы Грина.	2	0,34
27	3	Вычисление поверхностных интегралов I рода и площадей поверхностей.	2	0,33
28	3	Вычисление поверхностных интегралов II рода. Дивергенция векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса.	2	0,33
29	4	Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные ДУ. Задачи Коши.	2	0,34
30	4	ДУ первого порядка: линейные, Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	2	0,33
31	4	ДУ второго порядка, допускающие понижение порядка. Задачи Коши.	2	0,33
32	4	Решение однородных линейных ДУ (ЛДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	0,34
33	4	Решение неоднородных ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.	2	0,33
34	4	Решение неоднородных ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами методом подбора частного решения.	2	0,33
		III семестр	32	4
35	5	Необходимый признак сходимости числовых рядов. Исследование сходимости положительных рядов с помощью признака Даламбера и признаков сравнения.	2	0,25
36	5	Применение радикального признака Коши, интегрального признака Коши-Маклорена. Сравнение с обобщенными гармоническими рядами.	2	0,25
37	5	Исследование сходимости знаконе постоянных числовых рядов.	2	0,25
38	5	Нахождение областей сходимости степенных рядов.	2	0,25
39	5	Разложение функций в ряд Тейлора с помощью эталонных рядов Маклорена. Применение степенных рядов для вычисления определенных интегралов.	2	0,25
40	5	Разложение в ряд Фурье периодических и непериодических, четных и нечетных функций.	2	0,25
41	6	Действия с множествами. Перестановки,	2	0,25

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах	
			очная	заочная
		размещения и сочетания элементов. Определение вероятности события. Вычисление вероятности событий на основе определения. Геометрическая вероятность.		
42	6	Совместные и несовместные, зависимые и независимые события. Вычисление вероятности событий с помощью теорем сложения и умножения вероятностей.	2	0,25
43	6	Условная вероятность. Решение задач с применением формул полной вероятности и Байеса. Формула Бернулли.	2	0,25
44	6	Дискретная случайная величина: полигон распределения, функция распределения, математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение. Задачи на биномиальное распределение и распределение Пуассона.	2	0,25
45	6	Задачи на законы распределения в виде различных плотностей вероятностей непрерывной случайной величины. Нахождение функций распределения, вероятностей нахождения случайной величины в заданном интервале, вычисление математических ожиданий и дисперсий. Задачи на равномерное и показательное распределения.	2	0,25
46	6	Нормальное распределение, вычисление вероятности нахождения нормально распределенной случайной величины в заданном интервале. Правило "трех сигма". Решение задач на повторение испытаний с помощью локальной и интегральной теорем Лапласа.	2	0,25
47	6	Вычисление математических ожиданий, дисперсий и коэффициента корреляции двух случайных величин, связанных статистически.	2	0,25
48	6	Гистограммы и эмпирические функции распределения наблюдаемых случайных величин. Вычисление точечных и интервальных оценок математического ожидания и дисперсии.	2	0,25
49	6	Проверка гипотезы о нормальности распределения по критерию Пирсона.	2	0,25
50	6	Вычисление выборочных коэффициентов регрессии. Построение линии регрессии.	2	0,25

4.4. Тренажерная подготовка- не предусмотрена.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Изучение дополнительного теоретического материала	<p>Написание конспекта по вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычисление определителей, нахождение обратной матрицы, вычисление ранга матрицы, решение систем линейных уравнений. 2. Векторная алгебра, решение геометрических задач методами векторной алгебры. 3. Уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости. 4. Уравнение прямой на плоскости. Решение геометрических задач методами аналитической геометрии. 5. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка 6. Вычисление пределов функций, содержащих неопределенности. 7. Вычисление производных функций. 8. Логарифмическое дифференцирование. 9. Полное исследование функций одной переменной, вычисление градиента, производной по направлению и локального экстремума функций двух переменных, нахождение уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией двух переменных. 10. Нахождение неопределенных интегралов от функций различных классов. 11. Нахождение определенных интегралов, несобственные интегралы, геометрические приложения определенного интеграла, кратные и криволинейные интегралы. 12. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. 13. Решение дифференциальных уравнений первого, второго и высших порядков. 14. Исследование сходимости числовых и функциональных рядов, вычисление определенных интегралов с помощью аппроксимации функций степенными рядами. 15. Вычисление вероятности событий по определению и с помощью теорем теории вероятностей. 16. Вычисление числовых характеристик непрерывных и дискретных случайных величин. 17. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности с помощью критерия Пирсона. Построение уравнения линейной регрессии и нахождение выборочного коэффициента регрессии.
2	Расчетно-графические работы (задание)	<p>Задание выдается каждому обучающемуся.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “Линейная алгебра и аналитическая геометрия”. Вычисление определителей, нахождение обратной матрицы, вычисление ранга матрицы, решение систем линейных уравнений, решение геометрических задач методами аналитической геометрии. 2. “Исследование функций одной и нескольких переменных”.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
		<p>Полное исследование функций одной переменной, вычисление градиента, производной по направлению и локального экстремума функций двух переменных, нахождение уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией двух переменных.</p> <p>3. “Интегралы”. Нахождение неопределенных интегралов, несобственные интегралы, геометрические приложения определенного интеграла, кратные и криволинейные интегралы</p> <p>4. “Дифференциальные уравнения”. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.</p> <p>5. “Вычисление вероятности событий. Вычисление характеристик дискретных и непрерывных случайных величин”. Вычисление вероятности событий по определению и с помощью теорем теории вероятностей. Вычисление числовых характеристик непрерывных и дискретных случайных величин.</p> <p>6. “Проверка гипотезы о нормальном распределении. Корреляционный анализ”. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности с помощью критерия Пирсона. Построение уравнения линейной регрессии и нахождение выборочного коэффициента регрессии.</p>
3	Подготовка к текущему контролю, экзамену	Проработка конспекта лекций и учебной литературы, включая электронные информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.), задач по темам практических занятий, подготовки к экзамену

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1.	Изучение дополнительного теоретического материала	Высшая математика: Учебник / Шипачев В.С. – М. «Инфра-М» 2015.	Шипачев В.С.
		Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов. В 2-х томах: Учебник / Пискунов Н.С. – М. Интеграл-пресс. 2004.	Пискунов Н.С.
		Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Гмурман В.Е. – М. Юрайт, 2011.	Гмурман В.Е.
		Теория вероятностей: Учебник / Вентцель Е.С. – М. Академия, 2003.	Вентцель Е.С.
2.	Расчетно- графические работы (задание)	Задачник по высшей математике: Учебное пособие / Шипачев В.С. – М. «Инфра-М» 2015.	Шипачев В.С.
		Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях): Сборник задач / Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевников Т.Я. – М. Высш. шк. 2009.	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевников Т.Я.
		Руководство к решению задач по теории	Гмурман В.Е.

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
		вероятностей и математической статистике: Сборник задач / Гмурман В.Е. – М. Юрайт, 2010.	
3.	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к экзамену	Высшая математика: Учебник / Шипачев В.С. – М. «Инфра-М» 2015.	Шипачев В.С.
		Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов. В 2-х томах: Учебник / Пискунов Н.С. – М. Интеграл-пресс. 2004.	Пискунов Н.С.
		Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Гмурман В.Е. – М. Юрайт, 2011.	Гмурман В.Е.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Высшая математика.	Шипачев В.С.	Учебник	М. «Инфра-М» 2015 . — 479 с.
Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов. В 2-х томах.	Пискунов Н.С.	Учебник	М. Интеграл-пресс. 2004. – 976 с.
Теория вероятностей и математическая статистика.	Гмурман В.Е.	Учебник	М.Юрайт, 2011. – 480 с.
Дополнительная литература			
Задачник по высшей математике.	Шипачев В.С.	Учебное пособие	М. «Инфра-М» 2015. – 304с.
Теория вероятностей.	Вентцель Е.С.	Учебник	М. Академия, 2003. – 576с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Математические олимпиады и олимпиадные задачи Информация об олимпиадах, большое количество олимпиадных задач и задач для подготовки к олимпиадам. Международные соревнования, зарубежные национальные олимпиады, соревнования всероссийского уровня, Московские соревнования и соревнования в других городах России.	http://www.zaba.ru/
2	Exponenta.ru: образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru/
3	Math-Net.Ru: общероссийский математический портал Информационная система Math-Net.Ru — это общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации математической жизни в России.	http://www.mathnet.ru/
4	Естественно-научный образовательный портал Является составной частью Федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки по физике, химии, биологии, математике. Обзор литературы и периодических изданий, тесты, задания к олимпиадам	http://en.edu.ru/
5	Математикаon-line Формулы по математике, геометрии, высшей математике. Справочная информация по математическим дисциплинам и интересные статьи. Организация турнира. Условия задач очных и заочных конкурсов. Архив задач и решений. Рекомендации по организации подобных мероприятий.	http://mathem.h1.ru/

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование программного продукта	Назначение	Тип продукта
1	Операционная система Microsoft Windows 7	Операционная система	Полная лицензионная версия
2	MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)	Офисный пакет приложений	Полная лицензионная версия

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
1	Аудитория для лекций с презентационным оборудованием	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска) Ноутбук и проектор для презентаций
2	Учебная аудитория для практических занятий	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
3	Компьютерный класс с выходом в Интернет (для самостоятельной работы)	Комплект учебной мебели (столы; стулья; доска); рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь)

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

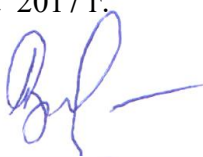
Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий, расчетно-графических работ, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение.

Составитель: Ледовская Е.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
и утверждена на 2017/2018 учебный год
Протокол №11 от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



Новиков В.К.

Декан СМФ



Якунчиков В.В.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра Естественных и математических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины **«Математика»**

специальность

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Уровень высшего образования **специалитет**

Форма обучения: **очная / заочная**

Москва
2017

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины Математика предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-3	владение математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры	<p>В 1 семестре: 31 (ОК-3) Знать: основы линейной алгебры, позволяющие овладеть математической и естественнонаучной культурой; У1 (ОК-3) Уметь: применять методы линейной алгебры для овладения математической и естественнонаучной культурой; В1 (ОК-3) Владеть: методами линейной алгебры, позволяющими овладеть математической и естественнонаучной культурой.</p> <p>Во 2 семестре: 32 (ОК-3) Знать: основы интегрального исчисления, позволяющие овладеть математической и естественнонаучной культурой; У2 (ОК-3) Уметь: применять методы интегрального исчисления для овладения математической и естественнонаучной культурой; В2 (ОК-3) Владеть: методами интегрального исчисления, позволяющими овладеть математической и естественнонаучной культурой.</p> <p>В 3 семестре: 33 (ОК-3) Знать: основы теории рядов, позволяющие овладеть математической и естественнонаучной культурой; У3 (ОК-3) Уметь: применять методы теории рядов для овладения математической и естественнонаучной культурой; В3 (ОК-3) Владеть: методами теории рядов, позволяющими овладеть математической и естественнонаучной культурой.</p>
ПК-1	способность генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования	<p>В 1 семестре: 31 (ПК-1) Знать: основы аналитической геометрии, позволяющие генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования; У1 (ПК-1) Уметь: применять методы аналитической геометрии для реализации профессиональных функций; В1 (ПК-1) Владеть: методами аналитической геометрии, позволяющими генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования.</p> <p>Во 2 семестре: 32 (ПК-1) Знать: основы дифференциальных уравнений, позволяющие генерировать новые идеи, выявлять</p>

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
		<p>проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования;</p> <p>У2 (ПК-1)Уметь: применять методы дифференциальных уравнений для реализации профессиональных функций;</p> <p>В2 (ПК-1)Владеть: методами дифференциальных уравнений, позволяющими генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования.</p> <p>В 3 семестре:</p> <p>33 (ПК-1)Знать: основы теории вероятностей, позволяющие генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования;</p> <p>У3 (ПК-1)Уметь: применять методы теории вероятностей для реализации профессиональных функций;</p> <p>В3 (ПК-1)Владеть: методами теории вероятностей, позволяющими генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования.</p>
ПК-2	<p>способность и готовность к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время</p>	<p>В 1 семестре:</p> <p>31 (ПК-2)Знать: основы дифференциального исчисления, позволяющие самостоятельно обучаться в новых условиях производственной деятельности;</p> <p>У1 (ПК-2)Уметь: применять методы дифференциального исчисления для самостоятельного обучения в новых условиях производственной деятельности;</p> <p>В1 (ПК-2) Владеть: методами дифференциального исчисления, позволяющими самостоятельно обучаться в новых условиях производственной деятельности.</p> <p>Во 2 семестре:</p> <p>32 (ПК-2)Знать: основы интегрального исчисления, позволяющие самостоятельно обучаться в новых условиях производственной деятельности;</p> <p>У2 (ПК-2)Уметь: применять методы интегрального исчисления для самостоятельного обучения в новых условиях производственной деятельности;</p> <p>В2 (ПК-2)Владеть: методами интегрального исчисления, позволяющими самостоятельно обучаться в новых условиях производственной деятельности.</p> <p>В 3 семестре:</p> <p>33 (ПК-2)Знать: основы математической статистики, позволяющие самостоятельно обучаться в новых условиях производственной деятельности;</p> <p>У3 (ПК-2)Уметь: применять методы математической</p>

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
		статистики для самостоятельного обучения в новых условиях производственной деятельности; ВЗ (ПК-2) Владеть: методами математической статистики, позволяющими самостоятельно обучаться в новых условиях производственной деятельности
ПК-30	способность участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики	<p>В 1 семестре: 31 (ПК-30)Знать: основы линейной алгебры, позволяющие участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики; У1 (ПК-30)Уметь: применять методы линейной алгебры для фундаментальных и прикладных исследований в области судового электрооборудования и средств автоматики; В1 (ПК-30) Владеть: методами линейной алгебры, позволяющими участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики.</p> <p>Во 2 семестре: 32 (ПК-30)Знать: основы дифференциальных уравнений, позволяющие участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики; У2 (ПК-30)Уметь: применять методы дифференциальных уравнений для фундаментальных и прикладных исследований в области судового электрооборудования и средств автоматики; В2 (ПК-30)Владеть: методами дифференциальных уравнений, позволяющими участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики.</p> <p>В 3 семестре: 33 (ПК-30)Знать: основы теории рядов, позволяющие участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики; У3 (ПК-30)Уметь: применять методы теории рядов для фундаментальных и прикладных исследований в области судового электрооборудования и средств автоматики; ВЗ (ПК-30)Владеть: методами теории рядов, позволяющими участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики.</p>
ПК-31	способность создавать теоретические модели, позволяющие	<p>В 1 семестре: 31 (ПК-31)Знать: основы аналитической геометрии, позволяющие создавать теоретические модели и прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности;</p>

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности	<p>У1 (ПК-31)Уметь: применять методы аналитической геометрии для создания теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности;</p> <p>В1 (ПК-31) Владеть: методами аналитической геометрии, позволяющими создавать теоретические модели и прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Во 2 семестре:</p> <p>32 (ПК-31)Знать: основы интегрального исчисления, позволяющие создавать теоретические модели и прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности;</p> <p>У2 (ПК-31)Уметь: применять методы интегрального исчисления для создания теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности;</p> <p>В2 (ПК-31)Владеть: методами интегрального исчисления, позволяющими создавать теоретические модели и прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности.</p> <p>В 3 семестре:</p> <p>33 (ПК-31)Знать: основы теории вероятностей, позволяющие создавать теоретические модели и прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности;</p> <p>У3 (ПК-31)Уметь: применять методы теории вероятностей для создания теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности;</p> <p>В3 (ПК-31)Владеть: методами теории вероятностей, позволяющими создавать теоретические модели и прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности.</p>
ПК-34	способность анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению	<p>В 1 семестре:</p> <p>31 (ПК-34)Знать: основы дифференциального исчисления, позволяющие анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению;</p> <p>У1 (ПК-34)Уметь: применять методы дифференциального исчисления для анализа результатов исследований, разработки предложений по их внедрению;</p> <p>В1 (ПК-34) Владеть: методами дифференциального исчисления, позволяющими анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению.</p> <p>Во 2 семестре:</p> <p>32 (ПК-34)Знать: основы дифференциальных уравнений, позволяющие анализировать результаты исследований,</p>

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
		<p>разрабатывать предложения по их внедрению; У2 (ПК-34)Уметь: применять методы дифференциальных уравнений для анализа результатов исследований, разработки предложений по их внедрению; В2 (ПК-34)Владеть: методами дифференциальных уравнений, позволяющими анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению.</p> <p>В 3 семестре: З3 (ПК-34)Знать: основы математической статистики, позволяющие анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению; У3 (ПК-34)Уметь: применять методы математической статистики для анализа результатов исследований, разработки предложений по их внедрению; В3 (ПК-34)Владеть: методами математической статистики, позволяющими анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению.</p>

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	31, У1, В1 (ОК-3), 31, У1, В1 (ПК-1), 31, У1, В1 (ПК-2), 31, У1, В1 (ПК-30), 31, У1, В1 (ПК-31), 31, У1, В1 (ПК-34)	Контрольная работа, расчетно-графическая работа
2	Дифференциальное исчисление	31, У1, В1 (ПК-2), 31, У1, В1 (ПК-34)	Контрольные работы, расчетно-графическая работа, Экзамен
3	Интегральное исчисление	31, У1, В1 (ОК-3), 31, У1, В1 (ПК-1), 31, У1, В1 (ПК-2), 31, У1, В1 (ПК-30), 31, У1, В1 (ПК-31), 31, У1, В1 (ПК-34)	Контрольная работа, расчетно-графическая работа
4	Дифференциальные уравнения	31, У1, В1 (ОК-3), 31, У1, В1 (ПК-1), 31, У1, В1 (ПК-2), 31, У1, В1 (ПК-30), 31, У1, В1 (ПК-31), 31, У1, В1 (ПК-34)	Контрольная работа, расчетно-графическая работа Экзамен
5	Ряды	31, У1, В1 (ОК-3), 31, У1, В1 (ПК-1), 31, У1, В1 (ПК-2), 31, У1, В1 (ПК-30), 31, У1, В1 (ПК-31), 31, У1, В1 (ПК-34)	Контрольная работа
6	Теория вероятностей и математическая статистика	31, У1, В1 (ОК-3), 31, У1, В1 (ПК-1), 31, У1, В1 (ПК-2), 31, У1, В1 (ПК-30), 31, У1, В1 (ПК-31), 31, У1, В1 (ПК-34)	Контрольная работа, расчетно-графические работы Экзамен

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
31 (ОК-3) Знать: основы линейной алгебры, позволяющие овладеть математической и естественнонаучной культурой	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о линейной алгебре	Неполные представления о линейной алгебре	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о линейной алгебре	Сформированные систематические представления о линейной алгебре	Зачет или нечет по Расчетно-графической работе №1; – экзамен.
У1 (ОК-3) Уметь: применять методы линейной алгебры для овладения математической и естественнонаучной культурой	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом линейной алгебры	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом линейной алгебры	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом линейной алгебры	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом линейной алгебры	Зачет или нечет по Расчетно-графической работе №1; – экзамен.
В1 (ОК-3) Владеть: методами линейной алгебры, позволяющими овладеть математической и естественнонаучной культурой	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами линейной алгебры	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами линейной алгебры	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами линейной алгебры	Сформированные и систематические навыки владения основными методами линейной алгебры	Расчетно-графическая работа №1; – экзамен.
32 (ОК-3) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач интегрального исчисления	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об интегральном исчислении	Неполные представления об интегральном исчислении	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об интегральном исчислении	Сформированные систематические представления об интегральном исчислении	Зачет или нечет по Контрольной работе №4 и Расчетно-графической работе №3; – экзамен.
У2 (ОК-3) Уметь: использовать	Отсутствие умений или	В целом удовлетворительные, но	В целом удовлетворительные, но	Сформированные и систематические	Зачет или нечет по Контрольной

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
аппарат интегрального исчисления	фрагментарные умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	не систематизированные умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	кие умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	ой работе №4 и Расчетно-графической работе №3; – экзамен.
В2 (ОК-3) Владеть: основными методами интегрального исчисления	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами интегрального исчисления	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами интегрального исчисления	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами интегрального исчисления	Сформированные и систематические навыки владения основным методом интегрального исчисления	Контрольная работа №4 и Расчетно-графическая работа №3; – экзамен.
33 (ОК-3) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач теории рядов	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о теории рядов	Неполные представления о теории рядов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о теории рядов	Сформированные систематические представления о теории рядов	Зачет или незачет по Контрольной работе №6; – экзамен.
У3 (ОК-3) Уметь: использовать аппарат теории рядов	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом теории рядов	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом теории рядов	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом теории рядов	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом теории рядов	Зачет или незачет по Контрольной работе №6; – экзамен.
В3 (ОК-3) Владеть: основными методами теории рядов	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки	Сформированные и систематические навыки владения основным методом	Контрольная работа №6; – экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
	теории рядов	владения основными методами теории рядов	владения основными методами теории рядов	теории рядов	
31 (ПК-1) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач аналитической геометрии	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об аналитической геометрии	Неполные представления об аналитической геометрии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об аналитической геометрии	Сформированные систематические представления об аналитической геометрии	Зачет или незачет по Контрольной работе №1 и Расчетно-графической работе №1; – экзамен.
У1 (ПК-1) Уметь: использовать аппарат аналитической геометрии	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом аналитической геометрии	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом аналитической геометрии	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом аналитической геометрии	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом аналитической геометрии	Зачет или незачет по Контрольной работе №1 и Расчетно-графической работе №1; – экзамен.
В1 (ПК-1) Владеть: основными методами аналитической геометрии	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами аналитической геометрии	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами аналитической геометрии	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами аналитической геометрии	Сформированные и систематические навыки владения основными методами аналитической геометрии	Контрольная работа №1 и Расчетно-графическая работа №1; – экзамен.
32 (ПК-1) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач дифференциальн	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о дифференци	Неполные представления о дифференциальных уравнениях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о дифференци	Сформированные систематические представления о дифференциальн	Зачет или незачет по Контрольной работе №5 и Расчетно-графическо

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
ых уравнений	альных уравнениях		альных уравнениях	уравнениях	работе №4; – экзамен.
У2 (ПК-1) Уметь: использовать аппарат дифференциальных уравнений	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	Зачет или незачет по Контрольной работе №5 и Расчетно-графической работе №4; – экзамен.
В2 (ПК-1) Владеть: основными методами дифференциальных уравнений	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами дифференциальных уравнений	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами дифференциальных уравнений	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами дифференциальных уравнений	Сформированные и систематические навыки владения основным методами дифференциальных уравнений	Контрольная работа №5 и Расчетно-графическая работа №4; – экзамен.
33 (ПК-1) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач теории вероятностей	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о теории вероятностей	Неполные представления о теории вероятностей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о теории вероятностей	Сформированные систематические представления о теории вероятностей	Зачет или незачет по Контрольной работе №7 и Расчетно-графической работе №5; – экзамен.
У3 (ПК-1) Уметь: использовать аппарат теории вероятностей	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом теории вероятностей	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом теории вероятностей	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом теории вероятностей	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом теории вероятностей	Зачет или незачет по Контрольной работе №7 и Расчетно-графической работе №5; – экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
		й	й		
В3 (ПК-1) Владеть: основными методами теории вероятностей	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами теории вероятностей	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами теории вероятностей	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами теории вероятностей	Сформированные и систематические навыки владения основным методами теории вероятностей	Контрольная работа №7 и Расчетно-графическая работа №5; – экзамен.
31 (ПК-2) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач дифференциального исчисления	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о дифференциальном исчислении	Неполные представления о дифференциальном исчислении	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о дифференциальном исчислении	Сформированные систематические представления о дифференциальном исчислении	Зачет или незачет по Контрольной работе №2, №3 и Расчетно-графической работе №2; – экзамен.
У1 (ПК-2) Уметь: использовать аппарат дифференциального исчисления	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом дифференциального исчисления	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом дифференциального исчисления	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом дифференциального исчисления	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом дифференциального исчисления	Зачет или незачет по Контрольной работе №2, №3 и Расчетно-графической работе №2; – экзамен.
В1 (ПК-2) Владеть: основными методами дифференциального исчисления	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами дифференциального исчисления	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами дифференциального исчисления	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами дифференциального исчисления	Сформированные и систематические навыки владения основным методами дифференциального исчисления	Контрольная работа №2, №3 и Расчетно-графическая работа №2; – экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
		исчисления	исчисления		
32 (ПК-2) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач интегрального исчисления	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об интегральном исчислении	Неполные представления об интегральном исчислении	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об интегральном исчислении	Сформированные систематические представления об интегральном исчислении	Зачет или незачет по Контрольной работе №4 и Расчетно-графической работе №3; – экзамен.
У2 (ПК-2) Уметь: использовать аппарат интегрального исчисления	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	Зачет или незачет по Контрольной работе №4 и Расчетно-графической работе №3; – экзамен.
В2 (ПК-2) Владеть: основными методами интегрального исчисления	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами интегрального исчисления	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами интегрального исчисления	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами интегрального исчисления	Сформированные и систематические навыки владения основными методами интегрального исчисления	Контрольная работа №4 и Расчетно-графическая работа №3; – экзамен.
33 (ПК-2) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач математической статистики	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о математической статистике	Неполные представления о математической статистике	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о математической статистике	Сформированные систематические представления о математической статистике	Зачет или незачет по Расчетно-графической работе №6; – экзамен.
У3 (ПК-2) Уметь:	Отсутствие умений	В целом удовлетвори	В целом удовлетвори	Сформированные и	Зачет или незачет по

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
использовать аппарат математической статистики	или фрагментарные умения пользоваться аппаратом математической статистики	тельные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом математической статистики	тельные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом математической статистики	систематические умения пользоваться аппаратом математической статистики	Расчетно-графической работе №6; – экзамен.
В3 (ПК-2) Владеть: основными методами математической статистики	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами математической статистики	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами математической статистики	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами математической статистики	Сформированные и систематические навыки владения основным методами математической статистики	Расчетно-графическая работа №6; – экзамен.
31 (ПК-30) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач линейной алгебры	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о линейной алгебре	Неполные представления о линейной алгебре	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о линейной алгебре	Сформированные систематические представления о линейной алгебре	Зачет или незачет по Расчетно-графической работе №1; – экзамен.
У1 (ПК-30) Уметь: использовать аппарат линейной алгебры	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом линейной алгебры	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом линейной алгебры	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом линейной алгебры	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом линейной алгебры	Зачет или незачет по Расчетно-графической работе №1; – экзамен.
В1 (ПК-30) Владеть: основными методами линейной	Отсутствие владения или фрагментарные владения	В целом удовлетворительные, но не систематизированные	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные	Сформированные и систематические навыки владения	Расчетно-графическая работа №1; – экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
алгебры	основными методами линейной алгебры и аналитической геометрии	ованные навыки владения основными методами линейной алгебры и аналитической геометрии	пробелы навыки владения основными методами линейной алгебры и аналитической геометрии	основным методами линейной алгебры и аналитической геометрии	
32 (ПК-30) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач дифференциальных уравнений	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о дифференциальных уравнениях	Неполные представления о дифференциальных уравнениях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о дифференциальных уравнениях	Сформированные систематические представления о дифференциальных уравнениях	Зачет или нечет по Контрольной работе №5 и Расчетно-графической работе №4; – экзамен.
У2 (ПК-30) Уметь: использовать аппарат дифференциальных уравнений	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	Зачет или нечет по Контрольной работе №5 и Расчетно-графической работе №4; – экзамен.
В2 (ПК-30) Владеть: основными методами дифференциальных уравнений	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами дифференциальных уравнений	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами дифференциальных уравнений	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами дифференциальных уравнений	Сформированные и систематические навыки владения основными методами дифференциальных уравнений	Контрольная работа №5 и Расчетно-графическая работа №4; – экзамен.
33 (ПК-30) Знать: основные	Отсутствие знаний или	Неполные представления о теории	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические	Зачет или нечет по Контрольной

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
понятия, методы и приемы решения типовых задач теории рядов	фрагментарные представления о теории рядов	рядов	отдельные пробелы представления о теории рядов	кие представления о теории рядов	ой работе №6; – экзамен.
У3 (ПК-30) Уметь: использовать аппарат теории рядов	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом теории рядов	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом теории рядов	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом теории рядов	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом теории рядов	Зачет или незачет по Контрольной работе №6; – экзамен.
В3 (ПК-30) Владеть: основными методами теории рядов	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами теории рядов	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами теории рядов	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами теории рядов	Сформированные и систематические навыки владения основным методами теории рядов	Контрольная работа №6; – экзамен.
31 (ПК-31) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач аналитической геометрии	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об аналитической геометрии	Неполные представления об аналитической геометрии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об аналитической геометрии	Сформированные систематические представления об аналитической геометрии	Зачет или незачет по Контрольной работе №1 и Расчетно-графической работе №1; – экзамен.
У1 (ПК-31) Уметь: использовать аппарат аналитической геометрии	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом аналитической геометрии	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом аналитическ	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом аналитическ	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом аналитическо	Зачет или незачет по Контрольной работе №1 и Расчетно-графическо

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
		ой геометрии	ой геометрии		
В1 (ПК-31) Владеть: основными методами аналитической геометрии	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами аналитической геометрии	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами аналитической геометрии	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами аналитической геометрии	Сформированные и систематические навыки владения основным методами аналитической геометрии	Контрольная работа №1 и Расчетно-графическая работа №1; – экзамен.
32 (ПК-31) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач интегрального исчисления	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об интегральном исчислении	Неполные представления об интегральном исчислении	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об интегральном исчислении	Сформированные систематические представления об интегральном исчислении	Зачет или незачет по Контрольной работе №4 и Расчетно-графической работе №3; – экзамен.
У2 (ПК-31) Уметь: использовать аппарат интегрального исчисления	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом интегрального исчисления	Зачет или незачет по Контрольной работе №4 и Расчетно-графической работе №3; – экзамен.
В2 (ПК-31) Владеть: основными методами интегрального исчисления	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами интегрального исчисления	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами интегрально	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами интегрально	Сформированные и систематические навыки владения основным методами интегрального исчисления	Контрольная работа №4 и Расчетно-графическая работа №3; – экзамен.

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
		го исчисления	го исчисления		
33 (ПК-31) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач теории вероятностей	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о теории вероятностей	Неполные представления о теории вероятностей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о теории вероятностей	Сформированные систематические представления о теории вероятностей	Зачет или незачет по Контрольной работе №7 и Расчетно-графической работе №5; – экзамен.
У3 (ПК-31) Уметь: использовать аппарат теории вероятностей	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом теории вероятностей	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом теории вероятностей	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом теории вероятностей	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом теории вероятностей	Зачет или незачет по Контрольной работе №7 и Расчетно-графической работе №5; – экзамен.
В3 (ПК-31) Владеть: основными методами теории вероятностей	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами теории вероятностей	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами теории вероятностей	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами теории вероятностей	Сформированные и систематические навыки владения основными методами теории вероятностей	Контрольная работа №7 и Расчетно-графическая работа №5; – экзамен.
31 (ПК-34) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач дифференциального исчисления	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о дифференциальном исчислении	Неполные представления о дифференциальном исчислении	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о дифференциальном исчислении	Сформированные систематические представления о дифференциальном исчислении	Зачет или незачет по Контрольной работе №2, №3 и Расчетно-графической работе №2; – экзамен.
У1 (ПК-34)	Отсутствие	В целом	В целом	Сформирована	Зачет или

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
Уметь: использовать аппарат дифференциального исчисления	умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом дифференциального исчисления	удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом дифференциального исчисления	удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом дифференциального исчисления	ные и систематические умения пользоваться аппаратом дифференциального исчисления	незачет по Контрольной работе №2, №3 и Расчетно-графической работе №2; – экзамен.
В1 (ПК-34) Владеть: основными методами дифференциального исчисления	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами дифференциального исчисления	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами дифференциального исчисления	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами дифференциального исчисления	Сформированные и систематические навыки владения основным методами дифференциального исчисления	Контрольная работа №2, №3 и Расчетно-графическая работа №2; – экзамен.
32 (ПК-34) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач дифференциальных уравнений	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о дифференциальных уравнениях	Неполные представления о дифференциальных уравнениях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о дифференциальных уравнениях	Сформированные систематические представления о дифференциальных уравнениях	Зачет или незачет по Контрольной работе №5 и Расчетно-графической работе №4; – экзамен.
У2 (ПК-34) Уметь: использовать аппарат дифференциальных уравнений	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом дифференциальных уравнений	Зачет или незачет по Контрольной работе №5 и Расчетно-графической работе №4; – экзамен.
В2 (ПК-34) Владеть:	Отсутствие владения	В целом удовлетвори	В целом удовлетвори	Сформирова	Контрольна

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
основными методами дифференциальных уравнений	или фрагментарные владения основными методами дифференциальных уравнений	тельные, но не систематизированные навыки владения основными методами дифференциальных уравнений	тельные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами дифференциальных уравнений	систематические навыки владения основным методами дифференциальных уравнений	№5 и Расчетно-графическая работа №4; – экзамен.
33 (ПК-34) Знать: основные понятия, методы и приемы решения типовых задач математической статистики	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о математической статистике	Неполные представления о математической статистике	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о математической статистике	Сформированные систематические представления о математической статистике	Зачет или нечет по Расчетно-графической работе №6; – экзамен.
У3 (ПК-34) Уметь: использовать аппарат математической статистики	Отсутствие умений или фрагментарные умения пользоваться аппаратом математической статистики	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения пользоваться аппаратом математической статистики	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения пользоваться аппаратом математической статистики	Сформированные и систематические умения пользоваться аппаратом математической статистики	Зачет или нечет по Расчетно-графической работе №6; – экзамен.
В3 (ПК-34) Владеть: основными методами математической статистики	Отсутствие владения или фрагментарные владения основными методами математической статистики	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения основными методами математической статистики	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения основными методами математической статистики	Сформированные и систематические навыки владения основным методами математической статистики	Расчетно-графическая работа №6; – экзамен.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: контрольные и расчетно-графические работы Перечень контрольных /расчетно-графических заданий:

Контрольная работа №1 «Аналитическая геометрия»

Вариант № 1

Даны координаты точек

$A(4, 2, 5)$, $B(0, 7, 2)$, $C(0, 2, 7)$, $D(1, 5, 0)$,

являющихся вершинами пирамиды ABCD.

Средствами векторной алгебры требуется найти :

- 1) угол между ребрами AB и AD;
- 2) площадь грани ABC;
- 3) уравнение грани ABC;
- 4) объём пирамиды.

Вариант № 2

Даны координаты точек

$A(-3, 5, 7)$, $B(4, 6, -2)$, $C(3, -2, 1)$, $D(-4, 2, 0)$,

являющихся вершинами пирамиды ABCD.

Средствами векторной алгебры требуется найти :

- 1) угол между ребрами BC и BD;
- 2) площадь грани ABD;
- 3) уравнение грани ABD;
- 4) объём пирамиды.

Вариант № 3

Даны координаты точек

$A(1, 5, 0)$, $B(0, 2, 7)$, $C(0, 7, 2)$, $D(4, 2, 5)$,

являющихся вершинами пирамиды ABCD.

Средствами векторной алгебры требуется найти :

- 1) угол между ребрами AC и AD;
- 2) площадь грани ACD;
- 3) уравнение грани ACD;
- 4) объём пирамиды.

Вариант № 4

Даны координаты точек

$A(3, -1, 0)$, $B(0, 4, 1)$, $C(0, 1, 4)$, $D(-2, 0, 1)$,

являющихся вершинами пирамиды ABCD.

Средствами векторной алгебры требуется найти:

- 1) угол между ребрами AB и AC;
- 2) площадь грани BCD;
- 3) уравнение грани BCD;
- 4) объём пирамиды.

Вариант № 5

Даны координаты точек

$A(3, 1, 4)$, $B(-1, 6, 1)$, $C(-1, 1, 6)$, $D(0, 4, -1)$

являющихся вершинами пирамиды ABCD.

Средствами векторной алгебры требуется найти :

- 1) угол между ребрами AB и AD;
- 2) площадь грани ABC;
- 3) уравнение грани ABC;

4) объём пирамиды.

Вариант № 6

Даны координаты точек

$A(4, 0, 0)$, $B(-2, 1, 2)$, $C(1, 3, 2)$, $D(3, -2, 7)$,

являющихся вершинами пирамиды ABCD.

Средствами векторной алгебры требуется найти :

- 1) угол между ребрами BC и BD;
- 2) площадь грани ABD;
- 3) уравнение грани ABD;
- 4) объём пирамиды.

Расчетно-графическая работа № 1 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Вариант № 1

1. Вычислить определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 1 & 5 & 1 \\ 2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$

- 1) по определению;
- 2) разложив его по элементам третьей строки.

2. Доказать, что для матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ существует обратная матрица. Вычислить обратную матрицу и выполнить проверку.

3. Найти ранг матрицы **B**, если

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

4. Доказать, что система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4 \\ x_1 + 2 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 + 2 \cdot x_4 = 7 \\ 2 \cdot x_1 + x_2 + x_3 + 4 \cdot x_4 = 11 \\ 3 \cdot x_1 - 2 \cdot x_2 + x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$$

совместна и имеет единственное решение. Найти это решение методом Гаусса.

5. Даны точки: $A(-2; -4; 1)$, $B(3; -5; -4)$, $C(5; 3; -6)$, $S(2; -1; 1)$, $R(3; 4; -1)$

- а). Найти угол между медианой AM и стороной AB $\triangle ABC$.
- б). Найти высоту пирамиды $SABC$, проведенную из вершины S к основанию ABC .
- в). Найти точку пересечения плоскости (ABC) и прямой (SR) и угол между ними.

Вариант № 2

1. Вычислить определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 2 & 6 & 1 \\ 3 & 5 & 1 \end{vmatrix}$

- 1) по определению;
- 2) разложив его по элементам второй строки.

2. Доказать, что для матрицы $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ существует обратная матрица.

Вычислить обратную матрицу и выполнить проверку. 3. Найти ранг матрицы \mathbf{B} , если

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 & 9 & -4 & 8 \\ -1 & 1 & 4 & -3 & -9 & 5 \\ 4 & 2 & 1 & 7 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad 4. \text{ Доказать, что система линейных уравнений}$$

$$\begin{cases} 3 \cdot x_1 + x_2 + 2 \cdot x_3 + x_4 = 3 \\ 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 + 4 \cdot x_2 + x_3 + 3 \cdot x_4 = 9 \\ -2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 + 2 \cdot x_4 = 9 \end{cases}$$

совместна и имеет единственное решение.

Найти это решение методом Гаусса.

5. Даны точки: $A(-2; 1; 3)$, $B(-5; 7; -3)$, $C(-3; -1; 1)$, $S(-4; 4; 2)$, $R(-1; 1; -1)$

а). Найти угол между медианой AM и стороной AC $\triangle ABC$.

б). Найти высоту пирамиды $SABC$, проведенную из вершины S к основанию ABC .

в). Найти точку пересечения плоскости (ABC) и прямой (SR) и угол между ними.

Вариант № 3 .

1. Вычислить определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}$

1) по определению;

2) разложив его по элементам третьей строки.

2. Доказать, что для матрицы $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ существует обратная матрица. Вычислить

обратную матрицу и выполнить проверку.

3. Найти ранг матрицы \mathbf{B} , если

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 & 4 & 1 & 0 \\ 3 & -2 & -2 & 2 & 3 & 1 \\ 5 & 6 & 0 & 10 & 5 & 1 \\ -8 & 10 & 7 & -2 & -8 & -3 \end{pmatrix}$$

4. Доказать, что система линейных уравнений

$$\begin{cases} 2 \cdot x_1 + x_2 + 2 \cdot x_3 + x_4 = 2 \\ 4 \cdot x_1 + x_2 + 6 \cdot x_3 + 2 \cdot x_4 = 5 \\ x_1 + 2 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 + 3 \cdot x_4 = 2 \\ 2 \cdot x_1 - x_2 + x_4 = 4 \end{cases}$$

совместна и имеет единственное решение.

Найти это решение методом Гаусса.

5. Даны точки: $A(2; -1; 3)$, $B(7; -3; 2)$, $C(5; -5; 4)$, $S(1; 2; 2)$, $R(2; -1; 3)$

а). Найти угол между медианой AM и стороной AB $\triangle ABC$.

б). Найти высоту пирамиды $SABC$, проведенную из вершины S к основанию ABC .

в). Найти точку пересечения плоскости (ABC) и прямой (SR) и угол между ними.

Вариант № 4 .

1. Вычислить определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 6 & 4 & 7 \\ 2 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$

- 1) по определению;
- 2) разложив его по элементам первого столбца.

2. Доказать, что для матрицы $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ существует обратная матрица.

Вычислить обратную матрицу и выполнить проверку.

3. Найти ранг матрицы \mathbf{B} , если

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

4. Доказать, что система линейных уравнений

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -3 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -1 \\ x_1 + 4 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 + x_4 = -5 \\ 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3 + x_4 = -2 \end{cases}$$

совместна и имеет единственное решение. Найти это решение методом Гаусса.

5. Даны точки: $A(1; -1; -2)$, $B(2; -1; 2)$, $C(4; 5; 4)$, $S(2; -3; 1)$, $R(1; 3; 1)$

- а). Найти угол между медианой AM и стороной AC $\triangle ABC$.
- б). Найти высоту пирамиды $SABC$, проведенную из вершины S к основанию ABC .
- в). Найти точку пересечения плоскости (ABC) и прямой (SR) и угол между ними.

Вариант № 5 .

1. Вычислить определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 5 & 4 & 6 \\ 1 & 3 & -4 \\ 2 & 3 & -1 \end{vmatrix}$

- 1) по определению;
- 2) разложив его по элементам третьей строки.

2. Доказать, что для матрицы $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ существует обратная матрица.

Вычислить обратную матрицу и выполнить проверку.

3. Найти ранг матрицы \mathbf{B} , если $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 & 1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 5 & 7 & 5 & 5 & 4 & 2 \\ 0 & -1 & 5 & 0 & 3 & -1 \end{pmatrix}$

4. Доказать, что система линейных уравнений

$$\begin{cases} 5 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + x_3 + 2 \cdot x_4 = 17 \\ x_1 + 2 \cdot x_2 + x_4 = 8 \\ 2 \cdot x_1 + x_2 - 2 \cdot x_3 + x_4 = 10 \\ 4 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 + x_4 = 5 \end{cases}$$

совместна и имеет единственное решение. Найти это решение методом Гаусса.

5. Даны точки: $A(3; -5; -4)$, $B(5; 3; -6)$, $C(-2; -4; 1)$, $S(-1; -2; -4)$, $R(1; 2; -3)$

- а). Найти угол между медианой CM и стороной CB $\triangle ABC$.
 б). Найти высоту пирамиды $SABC$, проведенную из вершины S к основанию ABC .
 в). Найти точку пересечения плоскости (ABC) и прямой (SR) и угол между ними.

Вариант № 6

1. Вычислить определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -4 \\ 3 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 4 \end{vmatrix}$

- 1) по определению;
 2) разложив его по элементам третьей строки.

2. Доказать, что для матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & -7 \end{pmatrix}$ существует обратная матрица. Вычислить

обратную матрицу и выполнить проверку.

3. Найти ранг матрицы B , если

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

4. Доказать, что система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 + x_4 = -1 \\ x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3 + x_4 = 3 \\ x_1 + 2 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 + 2 \cdot x_4 = -2 \\ -x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3 + 2 \cdot x_4 = 0 \end{cases}$$

совместна и имеет единственное решение. Найти это решение методом Гаусса.

5. Даны точки: $A(-3; -1; 1)$, $B(-2; 1; 3)$, $C(-5; 7; -3)$, $S(-1; 1; -1)$, $R(-4; 4; 2)$

- а). Найти угол между медианой BM и стороной BA $\triangle ABC$.
 б). Найти высоту пирамиды $SABC$, проведенную из вершины S к основанию ABC .
 в). Найти точку пересечения плоскости (ABC) и прямой (SR) и угол между ними.

Вариант № 7.

1. Вычислить определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -4 \\ 3 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 4 \end{vmatrix}$

- 1) по определению;
 2) разложив его по элементам третьей строки.

2. Доказать, что для матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & -7 \end{pmatrix}$ существует обратная матрица. Вычислить

обратную матрицу и выполнить проверку.

3. Найти ранг матрицы B , если

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

4. Доказать, что система линейных уравнений

$$\begin{cases} -2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 + 2 \cdot x_4 = 10 \\ x_1 + 4 \cdot x_2 + x_3 + 3 \cdot x_4 = 6 \\ 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3 + x_4 = 3 \\ 3 \cdot x_1 + x_2 + 2 \cdot x_3 + x_4 = -1 \end{cases}$$

совместна и имеет единственное решение. Найти это решение методом Гаусса.

5. Даны точки: $A(-2; 1; 3)$, $B(-5; 7; -3)$, $C(-3; -1; 1)$, $S(-4; 4; 2)$, $R(-1; 1; -1)$

а). Найти угол между медианой AM и стороной $AC \triangle ABC$.

б). Найти высоту пирамиды $SABC$, проведенную из вершины S к основанию ABC .

в). Найти точку пересечения плоскости (ABC) и прямой (SR) и угол между ними.

Контрольная работа № 2 «Пределы»**Вариант № 1.**

Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll} 1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2 \cdot x^2 + 3 \cdot x - 2}{3 \cdot x^2 + 7 \cdot x + 2} & 2) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{6 \cdot x^6 - 3 \cdot x^4 + 2 \cdot x^2 - 21}{2 \cdot x^6 + 5 \cdot x^5 - 32 \cdot x^4 + 37} & 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x} \\ 4) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x-3} & 5) \lim_{x \rightarrow 0} (1-3x)^{\frac{1}{2x}} \end{array}$$

Вариант № 2.

$$\begin{array}{lll} 1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4 \cdot x^2 - x - 3}{3 \cdot x^2 - x - 2} & 2) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3 \cdot x^7 - 12 \cdot x^6 - 7 \cdot x^3 + 23}{2 \cdot x^5 + 4 \cdot x^4 + 3 \cdot x^3 + 29} & 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x}{\sin 2x} \\ 4) \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-7}{\sqrt{x+2} - 3} & 7) \lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{\frac{5}{x}} \end{array}$$

Вариант № 3

$$\begin{array}{lll} 1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3 \cdot x^2 - 4 \cdot x - 4}{2 \cdot x^2 - 5 \cdot x + 2} & 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12 \cdot x^5 + 3 \cdot x^4 + 11 \cdot x^3 + 26}{17 \cdot x^9 + 12 \cdot x^8 + 37 \cdot x^6 - 13} & 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{8x} \\ 4) \lim_{x \rightarrow 11} \frac{\sqrt{x+5} - 4}{x-11} & 5) \lim_{x \rightarrow 0} (1+4 \cdot x)^{\frac{2}{3x}} \end{array}$$

Вариант № 4.

Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll} 1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 1}{3 \cdot x^2 + x - 2} & 2) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3 \cdot x^6 + 27 \cdot x^5 - 16 \cdot x^4 - 38}{3 \cdot x^4 - 21 \cdot x^3 + 19 \cdot x^2 + 6 \cdot x} & 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x}{\operatorname{tg} 2x} \\ 4) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-6}{5 - \sqrt{x+19}} & 5) \lim_{x \rightarrow 0} (1-5 \cdot x)^{\frac{4}{x}} \end{array}$$

Вариант № 5.

Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll} 1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4 \cdot x^2 + 11 \cdot x - 3}{2 \cdot x^2 + 7 \cdot x + 3} & 2) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{5 \cdot x^4 - 4 \cdot x^3 + 13 \cdot x^2 - 7}{x^4 + 12 \cdot x^3 - 7 \cdot x + 29} & 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \cdot \sin 3x}{\operatorname{tg} x} \\ 4) \lim_{x \rightarrow 8} \frac{8 - \sqrt{x+8}}{x-8} & 5) \lim_{x \rightarrow 0} (1-2 \cdot x)^{\frac{7}{x}} \end{array}$$

Контрольная работа № 3 «Производные»**Вариант № 1**

Найдите производную функции:

$$\begin{array}{l} 1) y = \frac{7}{x} + 3\sqrt{x} - \operatorname{tg} 2x - 3^x \\ 2) y = \cos\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) - \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \\ 3) y = (3x^5 + 8x^3 + 7x^2 - \sqrt{3})^5 \\ 4) y = \sqrt{2-5x} + (3x-5)^6 \end{array}$$

$$5) \quad y = \frac{(3x-5)^4}{(2x-4)^3}$$

Вариант № 2

Найдите производную функции:

$$1) \quad y = \frac{8}{x} - 2\sqrt{x} + \cos 3x - 1^{2x}$$

$$2) \quad y = \sin\left(x - \frac{2\pi}{3}\right) - \operatorname{ctg}\left(x + \frac{5\pi}{6}\right)$$

$$3) \quad y = \left(4x^6 - 7x^2 + 9x + \frac{\pi}{4}\right)^4$$

$$4) \quad y = (9x-1)^5 + \sqrt{5-x^2}$$

$$5) \quad y = \frac{(5-2x)^3}{(3x+7)^4}$$

Вариант № 3

Найдите производную функции:

$$1) \quad y = \frac{4}{x} + 5\sqrt{x} + \operatorname{ctg} 2x + 5^x$$

$$2) \quad y = \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - \operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$3) \quad y = \left(4x^3 - 9x^2 + 3x - \frac{1}{3}\right)^4$$

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

$$5) \quad y = \frac{(8-5x)^4}{(2x-4)^3}$$

Вариант № 4

Найдите производную функции:

$$1) \quad y = \sin 3x - \frac{1}{x} + 6\sqrt{x} - 1^{4x}$$

$$2) \quad y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - \operatorname{tg}\left(x + \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$3) \quad y = (8x^6 - 25x^2 - 8x + \pi)^5$$

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

$$5) \quad w = z^2 + 2e^z$$

Вариант № 5

Найдите производную функции:

$$1) \quad y = -\frac{15}{x} + 2\sqrt{x} - \operatorname{ctg} 3x + 5^x$$

$$2) \quad y = \operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$3) \quad y = (-2x^7 + 4x^5 - \sqrt{3}x)^4$$

$$4) \quad y = (8x-7)^3 + \sqrt{9-3x}$$

$$5) \quad y = \frac{(4x-9)^4}{(3-5x)^3}$$

Расчетно-графическая работа № 2
«Исследование функций одной переменной и нескольких переменных»

Вариант №1

1. Исследовать функцию: $y = x^3 - 3x^2 + 4$
2. Исследовать функцию: $y = \frac{5-2x}{x^2-4}$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора I : $u = (x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}$, $I = i - j + k$, $M(1, 1, 1)$.
4. Найти экстремум функции $z = x^2 + 2xy + 3y^3 + 16x$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.

Вариант №2

1. Исследовать функцию: $y =$
2. Исследовать функцию: $y =$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора I : $u = x + \ln(z^2 + y^2)$, $I = -2i + j - k$, $M(2, 1, 1)$.
4. Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума

Вариант №3

1. Исследовать функцию: $y =$
2. Исследовать функцию: $y =$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора I : $u = x^2 y - \sqrt{xy + z^2}$, $I = 2j - 2k$, $M(1, 5, -2)$.
4. Найти экстремум функции $z = 2x^2 - xy + y^2 + 2x - 3y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.

Вариант №4

1. Исследовать функцию: $y = -x^3 + 3x^2 - 2$
2. Исследовать функцию: $y = \frac{x^3}{x^2-1}$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора I : $u = y \ln(1 + x^2) - \arctg z$, $I = 2i - 3j - 2k$, $M(0, 1, 1)$.
4. Найти экстремум функции $z = -2x^2 + 3xy + 4y^2 - 2x + 3y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.

Вариант №5

1. Исследовать функцию: $y =$
2. Исследовать функцию: $y =$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора I : $u = x(\ln y - \arctg z)$, $I = 8i + 4j + 8k$, $M(-2, 1, -1)$.
4. Найти экстремум функции $z = -x^2 + 7xy + 2y^2 + 5y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.
 $w = \cos(z+1) - e^z$

Вариант №6

1. Исследовать функцию: $y = -9x + 1$
2. Исследовать функцию: $y =$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора $I : u = \ln(3 - x^2) + xy^2z, I = -i + 2j - 2k, M(1, 3, 2)$.
4. Найти экстремум функции $z = 3x^2 + 5xy + y^2 + 2x - 2y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.

Вариант №7

1. Исследовать функцию: $y =$
2. Исследовать функцию: $y =$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора $I : u = (\sin(x + 2y) + \sqrt{xyz}), I = 4i + 3j, M(\pi/2, 3\pi/2, 1)$.
4. Найти экстремум функции $z = x^2 + 2xy + y^2 - x - y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.

Вариант №8

1. Исследовать функцию: $y = -9x + 1$
2. Исследовать функцию: $y =$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора $I : u = x^2y^2z - \ln(z - 1), I = 5i - 6j + 2\sqrt{5}k, M(1, 1, 2)$.
4. Найти экстремум функции $z = 4x^2 + 5xy + 2y^2 - 10x + y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.

Вариант №9

1. Исследовать функцию: $y = x^3 + 9x^2 + 24x + 12$
2. Исследовать функцию: $y = \frac{x^2}{6x + 18}$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора $I : u = x^3 + \sqrt{y^2 + z^2}, I = -j - k, M(1, -3, 4)$.
4. Найти экстремум функции $z = -x^2 - xy + y^2 + 2x - 2y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.

Вариант №10

1. Исследовать функцию: $y = -2x -$
2. Исследовать функцию: $y =$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора $I : u = \frac{\sqrt{x}}{y} - \frac{yz}{x + \sqrt{y}}, I = 2i + k, M(4, 1, -2)$.
4. Найти экстремум функции $z = 2x^2 + xy + 4y^2 + 3x + 3y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.

Вариант №11

1. Исследовать функцию: $y =$
2. Исследовать функцию: $y =$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора $I : u = \sqrt{xy} + \sqrt{9 - z^2}, I = -2i + 2j - k, M(1, 1, 0)$.

4. Найти экстремум функции $z = 6x^2 + 5xy + 2y^2 - 2x + 8y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.

Вариант №12

1. Исследовать функцию: $y = +9x -$
2. Исследовать функцию: $y =$
3. В точке M найти $\text{grad } u$ и производную скалярного поля $u(x, y, z)$ по направлению вектора $I : u = 2\sqrt{x+y} + y \arctg z, I = 4i - 3k, M(3, -2, 1)$.
4. Найти экстремум функции $z = 5x^2 + 10xy + 2y^2 - 4x - 8y$ и составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, задаваемой функцией, в точке экстремума.

Контрольная работа № 4 «Неопределенный интеграл»

Вариант №1

1. $\int \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$
2. $\int x \sin \frac{x}{3} dx$
3. $\int \frac{dx}{16x^2+49}$
4. $\int \frac{x-\sqrt{x}}{x^3} dx$
5. $\int \cos^3 2x dx$
6. $\int \frac{3x+8}{4x^2-9} dx$

Вариант №2

1. $\int \frac{dx}{16-x^2}$
2. $\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2+7}}$
3. $\int x 5^{x-1} dx$
4. $\int \frac{4x-6}{\sqrt{5-9x^2}} dx$
5. $\int \sin^2 3x dx$
6. $\int \frac{\sqrt{x}-x^6}{x^{13}} dx$

Вариант №3

1. $\int \frac{dx}{x^2+4}$
2. $\int \frac{4-x}{9-25x^2} dx$
3. $\int \frac{\sqrt{x}+3}{x^2} dx$
4. $\int x \cos(x/3) dx$

$$5. \int \sin 2x \cdot \cos^2 2x dx$$

$$6. \int \frac{dx}{\sqrt{16x^2 - 3}}$$

Вариант №4

$$1. \int \frac{dx}{4 - x^2}$$

$$2. \int x \sin 5x dx$$

$$3. \int \frac{dx}{\sqrt{25x^2 - 3}}$$

$$4. \int \frac{2x + \sqrt{x}}{x^3} dx$$

$$5. \int \cos 4x \cdot \sin^2 4x dx$$

$$6. \int \frac{4 - 5x}{9x^2 + 1} dx$$

Вариант №5

$$1. \int x \sin 2x dx$$

$$2. \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 9}}$$

$$3. \int \cos^2 \frac{x}{4} dx$$

$$4. \int \frac{dx}{25x^2 - 7}$$

$$5. \int \frac{2x + 5}{36x^2 + 25} dx$$

$$6. \int \frac{7\sqrt{x} - 1}{x^2} dx$$

Вариант №6

$$1. \int \frac{dx}{\sqrt{9 - x^2}}$$

$$2. \int x 7^{x+3} dx$$

$$3. \int \frac{dx}{9x^2 - 4}$$

$$4. \int \frac{2 + \sqrt{x}}{x^8} dx$$

$$5. \int \sin^2 3x dx$$

$$6. \int \frac{4x + 6}{9x^2 + 8} dx$$

Вариант №7

$$1. \int \frac{dx}{25 + x^2}$$

$$2. \int x \cos(1 - 3x) dx$$

3. $\int \cos^2 3x dx$
4. $\int \frac{2x+8}{\sqrt{5+9x^2}} dx$
5. $\int \frac{dx}{3x^2-4}$
6. $\int \frac{\sqrt{x}-3}{x^2} dx$

Вариант №8

1. $\int \frac{dx}{9-x^2}$
2. $\int \frac{dx}{25x^2+4}$
3. $\int x \sin 5x dx$
4. $\int \frac{7\sqrt{x}-1}{x^2} dx$
5. $\int \sin^3 2x dx$
6. $\int \frac{x+2}{\sqrt{9x^2+16}} dx$

Вариант №9

1. $\int \frac{dx}{9+x^2}$
2. $\int x 5^{x-1} dx$
3. $\int \frac{dx}{\sqrt{16x^2+9}}$
4. $\int \frac{2\sqrt{x}+3}{x^2} dx$
5. $\int \frac{dx}{\sqrt{25-9x^2}}$
6. $\int \cos^2 2x \sin^2 2x dx$

Расчетно-графическая работа №3 Интегралы Вариант №1

1. Найти интеграл:

$$\int \left(\frac{5x^4 - 4x^3 + 2x - 3}{x^2} + \frac{4x}{\sqrt[5]{x}} \right) dx$$

2. Найти интегралы:

$$1) \int \frac{3dx}{(4x+5)^2}; \quad 2) \int \frac{x-2}{4x^2+5} dx$$

3. Найти интегралы:

$$1) \int x^2 \sin 2x dx; \quad 2) \int \arcsin 3x dx$$

4. Найти интеграл и сделать проверку:

$$\int x \left(e^{-2x^2} + 3e^{4x} \right) dx$$

5. Найти интеграл вида $\int \frac{Mx + N}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$:

$$\int \frac{5 - 3x}{\sqrt{14 - 6x - x^2}} dx$$

6. Представить дробь в виде суммы простейших дробей

$\frac{P_m(x)}{(x-1)^4(x^4-3x^3)(x^2+x+1)}$, где $P_m(x)$ - многочлен степени m , причём m меньше степени
многочлена в знаменателе.

7. Найти интегралы дробно-рациональной функции:

$$1) \int \frac{5x^5 + 10x^4 + 10x^2 - 2}{x^4 + 2x^3 + x^2 + 2x} dx;$$

$$2) \int \frac{x^2 + x + 6}{x^3 - 8} dx$$

8. Найти интеграл вида $\int \sin^m kx \cdot \cos^n kx dx$:

$$\int \cos^3 4x \cdot (\sin^5 4x - 2 \cos 4x) dx$$

9. Найти интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$:

$$\int \frac{\cos x dx}{(1 + \cos x - \sin x)^2}$$

10. Найти интеграл вида $\int R(x, \sqrt[m]{ax+b}, \sqrt[n]{ax+b}, \dots, \sqrt[r]{ax+b}) dx$:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{3x-1} + 2\sqrt[4]{3x-1}}$$

11. Найти интеграл с помощью тригонометрической подстановки:

$$\int \frac{\sqrt{x^2 - 9}}{x^4} dx$$

12. Найти интеграл:

$$\int \frac{x \cos x dx}{\sin^3 x}$$

13. Исследовать сходимость несобственного интеграла $\int_0^{\infty} x e^{-x^2} dx$ и вычислить его, если он
сходится.

14. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y = 4 - x^2$ и $y = x^2 - 4$.

15.. Вычислить длину дуги $y^2 = (x+2)^3$ от $x_1 = -2$ до $x_2 = 2$.

16.. Вычислить объем тела, образованного при вращении вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 5x + 6$ и $y = 0$.

17. Вычислить тройной интеграл: $\iiint_V \frac{dx dy dz}{(1+x+y+z)^3}$, если область V ограничена
плоскостями $x=0$, $y=0$, $z=0$, $x+y+z=1$.

18. Вычислить криволинейный интеграл I рода: $\int_L (2z - \sqrt{x^2 + y^2}) dl$, где L — дуга кривой $x = t \cos t$, $y = t \sin t$, $z = t$ ($0 \leq t \leq 2\pi$).

19. Вычислить криволинейный интеграл II рода: $\int_L (xy - x) dx + \frac{x^2}{y} dy$, где L — дуга параболы $y = 2\sqrt{x}$ от точки $O(0;0)$ до точки $A(1;2)$.

20. Вычислить криволинейный интеграл II рода с помощью формулы Грина: $\oint_L x dy$, где L — контур треугольника, образованный прямыми $y = x$, $x = 2$, $y = 0$ при положительном направлении обхода.

Вариант №2

1. Найти интеграл:

$$\int \left(\frac{(3x^2 + 1)(2x^3 - 3)}{x^3} - \frac{3x}{\sqrt[4]{x}} \right) dx$$

2. Найти интегралы:

$$1) \int \frac{5dx}{(4x-5)^2}; \quad 2) \int \frac{x+3}{4x^2-5} dx$$

3. Найти интегралы:

$$1) \int x^2 e^{3x} dx; \quad 2) \int \arctg 2x dx$$

4. Найти интеграл и сделать проверку:

$$\int x(\sin 3x^2 + \sin 3x) dx$$

5. Найти интеграл вида $\int \frac{Mx + N}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$:

$$\int \frac{3 + 2x}{\sqrt{x^2 - 3x + 5}} dx$$

6. Представить дробь в виде суммы простейших дробей

$\frac{P_m(x)}{(x+3)^2(x^4+27x)(x^3+x^2-6x)}$, где $P_m(x)$ - многочлен степени m , причём m меньше степени многочлена в знаменателе.

7. Найти интегралы дробно-рациональной функции:

$$1) \int \frac{3x^4 + 2x^2 + 1}{x^3 + 1} dx;$$

$$2) \int \frac{4x^3 + 1}{x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 12x} dx$$

8. Найти интеграл вида $\int \sin^m kx \cdot \cos^n kx dx$:

$$\int \sin^3 2x (\cos^4 2x + \sin 2x) dx$$

9. Найти интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$:

$$\int \frac{(1 - \sin x) dx}{\cos x (1 + \cos x)}$$

10. Найти интеграл вида $\int R(x, \sqrt[m]{ax+b}, \sqrt[n]{ax+b}, \dots, \sqrt[r]{ax+b}) dx$:

$$\int \frac{\sqrt[4]{x-2}}{\sqrt{x-2} + 3\sqrt[4]{x-2}} dx$$

11. Найти интеграл с помощью тригонометрической подстановки:

$$\int \frac{x+1}{\sqrt{(16-x^2)^3}} dx$$

12. Найти интеграл:

$$\int \frac{x \ln x dx}{\sqrt{(x^2-1)^3}}$$

13. Исследовать сходимость несобственного интеграла $\int_2^{\infty} \frac{dx}{x \ln^2(2x)}$ и вычислить его, если он сходится.

14. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y = (x-1)^2$ и $y = x-1$.

15. Вычислить длину дуги $(y+1)^2 = (x-3)^3$ от $x_1 = 3$ до $x_2 = 4$.

16. Вычислить объем тела, образованного при вращении вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 7x - 12$ и $y = 0$.

17. Вычислить тройной интеграл: $\iiint_V x^2 y^2 dx dy dz$, где область V ограничена поверхностями $x^2 + y^2 = 1$, $z = 0$, $z = x^2 + y^2$.

18. Вычислить криволинейный интеграл I рода: $\int_L (x^2 + y^2) dl$, где L — окружность $x^2 + y^2 = 4$.

19. Вычислить криволинейный интеграл II рода: $\int_L y^2 dx + x^2 dy$, где L — верхняя половина эллипса $x = a \cos t$, $y = b \sin t$, пробегаемая против часовой стрелки.

20. Вычислить криволинейный интеграл II рода с помощью формулы Грина: $\oint_L (x^2 - y) dx$, где L — контур прямоугольника, образованный прямыми $x = 0$, $y = 0$, $x = 1$, $y = 2$ при положительном направлении обхода.

Вариант №3

1. Найти интеграл:

$$\int \left(\frac{(4x^2 + 3)^2}{x} + \frac{2x}{\sqrt[3]{x}} \right) dx$$

2. Найти интегралы:

1) $\int \frac{5dx}{\sqrt{9x+5}}$; 2) $\int \frac{3x-2}{\sqrt{9x^2+5}} dx$

3. Найти интегралы:

1) $\int x^2 \cos 3x dx$; 2) $\int \arctg 4x dx$

4. Найти интеграл и сделать проверку:

$$\int x \cdot (3^{-x} + 3^{x^2}) dx$$

5. Найти интеграл вида $\int \frac{Mx + N}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$:

$$\int \frac{3x+8}{\sqrt{5x-x^2}} dx$$

6. Представить дробь в виде суммы простейших дробей

$\frac{P_m(x)}{(x^2 - x)(x - 2)^3(x^2 + 1)(x^2 + 4)}$, где $P_m(x)$ - многочлен степени m , причём m меньше степени многочлена в знаменателе.

7. Найти интегралы дробно-рациональной функции:

1) $\int \frac{x^4 + 2x^3 + 9}{x^3 + 2x^2 + 3x} dx$;

2) $\int \frac{x^3 - 5}{x^4 - 3x^3 + x^2 - 3x} dx$

8. Найти интеграл вида $\int \sin^m kx \cdot \cos^n kx dx$:

$\int \sin^3 2x (\sqrt{\cos 2x} + \sin 2x) dx$

9. Найти интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$:

$\int \frac{dx}{3 + \sin x - 5 \cos x}$

10. Найти интеграл вида $\int R(x, \sqrt[m]{ax+b}, \sqrt[n]{ax+b}, \dots, \sqrt[r]{ax+b}) dx$:

$\int \frac{\sqrt[6]{x+1}}{\sqrt{x+1} - \sqrt[3]{x+1}} dx$

11. Найти интеграл с помощью тригонометрической подстановки:

$\int \frac{x^2}{\sqrt{36 - x^2}} dx$

12. Найти интеграл:

$\int \cos(4 \cdot \sqrt[3]{x}) dx$

13. Исследовать сходимость несобственного интеграла $\int_0^{\infty} \frac{\operatorname{arctg}(5x) dx}{1 + 25x^2}$ и вычислить его, если он сходится.

14. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y = 9x^2 - 16$ и $y = 9 - 16x^2$.

15. Вычислить длину дуги $9(y-1)^2 = 4(x-1)^3$ от $x_1 = 1$ до $x_2 = 2$.

16. Вычислить объем тела, образованного при вращении вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной линиями $y = 16 - x^2$ и $y = 0$.

17. Вычислить тройной интеграл: $\iiint_V \sqrt{x^2 + y^2} dx dy dz$, где область V ограничена поверхностями $z = 1$, $z = x^2 + y^2$.

18. Вычислить криволинейный интеграл I рода: $\int_L \frac{dl}{\sqrt{8 - x^2 - y^2}}$, где L — отрезок прямой, соединяющей точки $O(0;0)$ и $B(2;2)$.

19. Вычислить криволинейный интеграл II рода: $\int_L x dy$, где L — дуга синусоиды $y = \sin x$ от точки $A(\pi;0)$ до точки $O(0;0)$.

20. Вычислить криволинейный интеграл II рода с помощью формулы Грина:

$\oint_L (x^2 + y^2) dx + (x^2 - y^2) dy$, где L — контур треугольника с вершинами $O(0;0)$, $A(1;0)$, $B(0;1)$

при положительном направлении обхода.

1. Найти интеграл:

$$\int \left(\frac{(4-3x^2)^2}{x} - \frac{2 \cdot \sqrt[3]{x}}{x^2} \right) dx$$

2. Найти интегралы:

$$1) \int \frac{2dx}{\sqrt[4]{3-5x}}; \quad 2) \int \frac{dx}{\cos^2 3x \sqrt{1+\operatorname{tg} 3x}}$$

3. Найти интегралы:

$$1) \int x^2 e^{-3x} dx; \quad 2) \int x^2 \ln x dx$$

4. Найти интеграл и сделать проверку:

$$\int 3x \cdot (\cos 2x - \cos 5x^2) dx$$

5. Найти интеграл вида $\int \frac{Mx+N}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$:

$$\int \frac{4x+1}{\sqrt{x^2-3x+1}} dx$$

6. Представить дробь в виде суммы простейших дробей

$$\frac{P_m(x)}{(x^2+1)(x^2-x)(x-2)(x^2+4)(x-2)^2}, \text{ где } P_m(x) - \text{многочлен степени } m, \text{ причём } m \text{ меньше степени многочлена в знаменателе.}$$

7. Найти интегралы дробно-рациональной функции:

$$1) \int \frac{x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 1}{(x^2+1)(x^2-2x+1)} dx;$$

$$2) \int \frac{3x^2 - 4x + 7}{x^3 + 5x^2 + 7x} dx$$

8. Найти интеграл вида $\int \sin^m kx \cdot \cos^n kx dx$:

$$\int (\sqrt{\cos 3x} + \sin 3x)^2 dx$$

9. Найти интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$:

$$\int \frac{dx}{2 + \sin x + 3 \cos x}$$

10. Найти интеграл вида $\int R(x, \sqrt[m]{ax+b}, \sqrt[n]{ax+b}, \dots, \sqrt[r]{ax+b}) dx$:

$$\int \frac{\sqrt[3]{2x-5}}{1+\sqrt[3]{2x-5}} dx$$

11. Найти интеграл с помощью тригонометрической подстановки:

$$\int \frac{\sqrt{(9-x^2)^3}}{x^4} dx$$

12. Найти интеграл:

$$\int \frac{x dx}{\sin^2 4x}$$

13. Исследовать сходимость несобственного интеграла $\int_0^{\infty} \frac{x^3 dx}{1+x^4}$ и вычислить его, если он сходится.

14. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y = 1 - x^2$ и $y = 7 - 5x$.

15. Вычислить длину дуги $25(y+2)^2 = 4(x+1)^3$ от $x_1 = -1$ до $x_2 = 2$.
16. Вычислить объем тела, образованного при вращении вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 9$ и $y = 0$.
17. Вычислить тройной интеграл: $\iiint_V xyz \, dx \, dy \, dz$, где область V ограничена поверхностями $y = x^2$, $z = 0$, $y + z = 4$.
18. Вычислить криволинейный интеграл I рода: $\int_L \frac{y \, dl}{\sqrt{x^2 + y^2}}$, где L — дуга кардиоиды $\rho = 2(1 + \cos \varphi)$ ($0 \leq \varphi \leq \pi/2$).
19. Вычислить криволинейный интеграл II рода: $\int_L x \, dx + x y \, dy$, где L — дуга верхней половины окружности $x^2 + y^2 = 2x$ при положительном направлении обхода контура.
20. Вычислить криволинейный интеграл II рода с помощью формулы Грина: $\int_L (xy - x) \, dx + \frac{x^2}{2} \, dy$, где L — контур треугольника с вершинами $O(0;0)$, $A(1;2)$, $B(1/2;3)$ при положительном направлении обхода.

Вариант №5

1. Найти интеграл:

$$\int \frac{\sqrt[3]{x} - 3x^3 e^x + x^2 + 2x^4}{x^2} \, dx$$
2. Найти интегралы:
 1) $\int \frac{2 \, dx}{\sqrt{4-9x}}$; 2) $\int \frac{5x+1}{\sqrt{4-9x^2}} \, dx$
3. Найти интегралы:
 1) $\int x^2 3^{-x} \, dx$; 2) $\int x \arctg x \, dx$
4. Найти интеграл и сделать проверку:

$$\int 3x \left(\sin \frac{x}{2} + \sin \frac{x^2}{4} \right) \, dx$$
5. Найти интеграл вида $\int \frac{Mx + N}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} \, dx$:

$$\int \frac{x \, dx}{\sqrt{3+4x+x^2}}$$
6. Представить дробь в виде суммы простейших дробей

$$\frac{P_m(x)}{(x^2+3)(x-3)^2(x^3-3x^2)(x+2)(x^2+1)}$$
, где $P_m(x)$ - многочлен степени m , причём m меньше степени многочлена в знаменателе.
7. Найти интегралы дробно-рациональной функции:
 1) $\int \frac{2x^5 + 6x^3 + 1}{x^4 + 3x^2} \, dx$; 2) $\int \frac{4x+1}{x^3+1} \, dx$
8. Найти интеграл вида $\int \sin^m kx \cdot \cos^n kx \, dx$:

$$\int \frac{\cos^3 4x + \sin^5 4x}{\sin 4x} \, dx$$
9. Найти интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x) \, dx$:

$$\int \frac{dx}{2 \sin x - 3 \cos x}$$

10. Найти интеграл вида $\int R(x, \sqrt[m]{ax+b}, \sqrt[n]{ax+b}, \dots, \sqrt[r]{ax+b}) dx$:

$$\int \frac{\sqrt{x} dx}{x - 4 \sqrt[3]{x^2}}$$

11. Найти интеграл с помощью тригонометрической подстановки:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{(4-x^2)^3}}$$

12. Найти интеграл:

$$\int \frac{x - \sqrt{\arcsin 3x}}{\sqrt{1-9x^2}} dx$$

13. Исследовать сходимость несобственного интеграла $\int_0^{\infty} x \ln(1+x^2) dx$ и вычислить его, если он сходится.

14. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y = -x^2$ и $y = x^2 - 3x + 1$.

15. Вычислить длину дуги $9y^2 = 16x^3$ от $x_1 = 0$ до $x_2 = 5$.

16. Вычислить объем тела, образованного при вращении вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$ и $y = 0$.

17. Вычислить тройной интеграл: $\iiint_V z dx dy dz$, где область V ограничена поверхностями $x^2 + y^2 = 9$, $z = 1$, $x + y + z = 11$.

18. Вычислить криволинейный интеграл I рода: $\int_L y dl$, где L — дуга астроида $x = \cos^3 t$, $y = \sin^3 t$ ($0 \leq t \leq \pi/2$).

19. Вычислить криволинейный интеграл II рода: $\int_L (x-y) dx + dy$, где L — дуга верхней половины окружности $x^2 + y^2 = R^2$ при положительном направлении обхода контура.

20. Вычислить криволинейный интеграл II рода с помощью формулы Грина: $\oint_L 2x(y-1) dx + x^2 dy$, где L — контур фигуры, ограниченной параболой $y = x^2$ и прямой $y = 9$ при положительном направлении обхода.

Контрольная работа №5 «Дифференциальные уравнения»

Вариант 1

1. $(1 + e^x) \cdot y \cdot y' = e^x$; $y(0) = 1$
2. $(4x^2 + 3xy + y^2) dx + (4y^2 + 3xy + x^2) dy = 0$
3. $xy' + y - e^x = 0$; $x = 1$, $y = 1$.
4. $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} - \frac{y^3}{2} = 0$
5. $(x^2 + y) dx + (x + 2y^2) dy = 0$

Вариант 2

1. $y' - \frac{y}{1-x^2} - 1 - x = 0$; $x = 0$, $y = 0$

2. $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0; y(0) = 1.$
3. $y'(x - 2\sqrt{xy}) = y$
4. $\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} + \frac{1}{2y} = 0$
5. $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0$

Вариант 3

1. $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}; x = 0, y = 0.$
2. $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = -xy^2.$
3. $y' \sin x = y \ln y; y(\pi/2) = 1.$
4. $xdy - ydx = \sqrt{x^2 + y^2} dx$
5. $(x^3 - 3xy^2 + 2)dx + (y^2 - 3x^2y)dy = 0$

Вариант 4

1. $xy' + y - e^x = 0; x = 1, y = 1.$
2. $(1 + e^x) \cdot y \cdot y' = e^x; y(0) = 1$
3. $(x^2 + y)dx + (x + 2y^2)dy = 0$
4. $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} - \frac{y^3}{2} = 0$
5. $(4x^2 + 3xy + y^2)dx + (4y^2 + 3xy + x^2)dy = 0$

Вариант 5

1. $\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} + \frac{1}{2y} = 0$
2. $y'(x - 2\sqrt{xy}) = y$
3. $(3xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0; y(0) = 1.$
4. $y' - \frac{y}{1-x^2} - 1 - x = 0; x = 0, y = 0$
5. $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0$

Расчетно-графическая работа № 4 «Дифференциальные уравнения»

Вариант № 1

1. $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx$
2. $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$
3. $y' = \frac{x + 2y - 3}{2x - 2}$
4. $y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0$
5. $y' + xy = (1 + x)e^{-x}y^2, y(0) = 1$
6. $3x^2e^y dx + (x^3e^y - 1)dy = 0$

7. $y'''x \ln x = y''$
8. $4y^3 y'' = y^4 - 1$;
 $y(0) = \sqrt{2}; y'(0) = 1 / (2\sqrt{2})$
9. $y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2$
10. $y''' - 4y'' + 5y' - 2y = (16 - 12x)e^{-x}$
11. $y'' + 2y' = 4e^x (\sin x + \cos x)$
12. $y'' - 2y' = 2 \operatorname{ch} 2x$

Вариант № 2

1. $\sqrt{4 + y^2} dx - y dy = x^2 y dy$
2. $xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}$
3. $y' = \frac{x + y - 2}{2x - 2}$
4. $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, y(\frac{\pi}{2}) = 0$
5. $xy' + y = 2y^2 \ln x, y(1) = 1 / 2$
6. $(3x^2 + \frac{2}{y} \cos \frac{2x}{y}) dx - \frac{2x}{y^2} \cos \frac{2x}{y} dy = 0$
7. $xy''' + y'' = 1$
8. $y'' = 128y^3; y(0) = 1; y'(0) = 8$
9. $y''' - y'' = 6x^2 + 3x$
10. $y''' - 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^x$
11. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$
12. $y'' + y = 2 \sin x - 6 \cos x = 2e^x$

Вариант № 3

1. $6x dx - 6y dy = 2x^2 y dy - 3xy^2 dx$
2. $y' = \frac{x + y}{x - y}$
3. $y' = \frac{3y - x - 4}{3x + 3}$
4. $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, y(0) = 0$
5. $2(xy' + y) = xy^2, y(1) = 2$
6. $(3x^2 + 4y^2) dx + (8xy + e^y) dy = 0$
7. $2xy''' = y''$
8. $y^3 y'' + 64 = 0; y(0) = 4; y'(0) = 2$
9. $y''' - y' = x^2 + x$
10. $y''' - y'' - y' + y = (3x + 7)e^{2x}$
11. $y'' + 2y' = -2e^x (\sin x + \cos x)$

$$12. y''' - y' = 2e^x + \cos x$$

Вариант № 4

$$1. \sqrt{3+y^2} dx - y dy = x^2 y dy$$

$$2. xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y$$

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

$$4. y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$$

$$5. y' + 4x^3 y = 4(1+x^3)e^{-4x} y^2, \quad y(0) = 1$$

$$6. (2x - 1 - \frac{y}{x^2}) dx - (2y - \frac{1}{x}) dy = 0$$

$$7. xy''' + y'' = x + 1$$

$$8. y'' + 2 \sin y \cos^3 y = 0; \quad y(0) = 0; \quad y'(0) = 1$$

$$9. y^{IV} - 3y''' + 3y'' - y' = 2x$$

$$10. y''' - 2y'' + y' = (2x+5)e^{2x}$$

$$11. y'' + y = 2 \cos 7x + 3 \sin 7x$$

$$12. y'' - 3y' = 2 \operatorname{ch} 3x$$

Вариант № 5

$$1. x\sqrt{3+y^2} dx + y\sqrt{2+x^2} dy = 0$$

$$2. 2y' = \frac{y^2}{x^2} + 6\frac{y}{x} + 3$$

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

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

$$5. xy' - y = -y^2 (\ln x + 2) \ln x, \quad y(1) = 1$$

$$6. (y^2 + y \sec^2 x) dx + (2xy + \operatorname{tg} x) dy = 0$$

$$7. \operatorname{tg} x y'' - y' + \frac{1}{\sin x} = 0$$

$$8. y'' = 32 \sin^3 y \cos y; \quad y(1) = \pi/2; \quad y'(1) = 4$$

$$9. y^{IV} - y''' = 5(x+2)^2$$

$$10. y''' - 3y'' + 4y = (18x - 21)e^{-x}$$

$$11. y'' + 2y' + 5y = -\sin 2x$$

$$12. y'' + 4y = -8 \sin 2x + 32 \cos 2x + 4e^{2x}$$

Контрольная работа №6 «Числовые и функциональные ряды»

Вариант № 1

1. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{2n}}{(2n-1)!}$$

2. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{2n^2 + 7}}$$

3. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{11n+3}{6n+5} \right)^{5n-1}$

4. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot \sqrt[3]{n+2}}{5n^2+3n-1} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{3n+1}}{(5n+3)^3} (x+3)^n$$

5. Найти область сходимости ряда

6. Вычислить интеграл с точностью 10^{-6} $\int_0^{\frac{1}{5}} e^{-3x^2} dx$

Вариант № 2

1. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2+8}{(2n+6)(4n^3+5)}$$

2. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{\sqrt{n+2} \cdot 3^{2n+1}}$$

3. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{6n^2+1}{6n^2+5} \right)^{2n^3+3}$$

4. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{4n+3} \cdot (x+3)^{2n}}{(2n+3)!}$

5. Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{3n+1}{2n+3} \right)^{5n+8}$$

6. Вычислить интеграл с точностью 10^{-6} $\int_0^{0.1} \frac{dx}{\sqrt{1+x^3}}$

Вариант № 3

1. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+7}{\sqrt{3n^2+6n+3}}$$

2. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{2^{n+3}}$$

3. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln 4n}{n}$$

4. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n \cdot 2^{n+1}}{\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{n!} (x-2)^n}$

5. Найти область сходимости ряда

6. Вычислить интеграл с точностью 10^{-6} $\int_0^{\frac{1}{7}} \frac{\sin 2x^2}{x} dx$

Вариант № 4

1. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+8}{140n-13}$$

2. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2n+1}} \left(\frac{4}{5} \right)^{n+3}$

3. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 3n}$$

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3^{2n}}{(n+2)!}$

5. Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} (x+2)^n}{3n+5}$$

6. Вычислить интеграл с точностью 10^{-5} $\int_0^{0.5} \frac{\sin 2x}{x} dx$

Контрольная работа №7 «Решение простейших задач по комбинаторике и теории вероятностей»

Вариант 1

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов?
2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь нечетное число раз?
3. Решите уравнение $C_x^{x-2} + 2x = 9$.
4. Из колоды в 36 карт вытягивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом 2 туза?

Вариант 2

1. В яхт-клубе состоит 9 человек. Из них надо выбрать председателя, заместителя, секретаря и казначея. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь 1 раз?
3. Решите уравнение $C_{x-1}^{x-2} = x^2 - 13$.
4. Из колоды в 36 карт вытягивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?

Вариант 3

1. Из 30 членов спортивного клуба надо не только составить команду из 4 человек для участия в четырехэтапной эстафете, но и определить порядок выхода спортсменов на этапы. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3 при условии, что цифры могут повторяться?
3. Решите уравнение $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 79$.
4. В урне находится 3 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что вынутые из нее наудачу два шара окажутся белыми?

Вариант 4

1. В городской думе 30 человек. Из них надо выбрать председателя и трех его заместителей. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь 1 раз?
3. Решите уравнение $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$.
4. В урне находится 2 белых, 3 красных и 16 черных шаров. Какова вероятность того, что из вынутых из нее наудачу двух шаров один окажется белым, а другой красным?

Вариант 5

1. Сколькими способами можно выбрать из полной колоды, содержащей 36 карт, 4 карты разных мастей при условии, что среди вынутых карт нет ни одной пары карт одинакового достоинства?

2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3 при условии, что одна и только одна цифра содержится в записи числа четное число раз?

3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{C_{x+1}^{y-1}}{C_{x+1}^y} = \frac{3}{5}, \\ \frac{A_{x+1}^y}{A_{x+1}^{y+1}} = \frac{1}{y+1}. \end{cases}$$

4. В лотерее 4 выигрышных билета и 96 пустых. Какова вероятность того, что на 10 купленных билетов выпадет хотя бы один выигрыш?

Вариант 6

1. В классе 15 девочек и 17 мальчиков. Для дежурства на избирательном участке надо выделить трех девочек и двух мальчиков. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,0 при условии, что одна и только одна цифра содержится в записи числа четное число раз?
3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{C_x^{y-3}}{C_x^{y-2}} = \frac{5}{8}, \\ \frac{A_x^{y-3}}{A_x^{y-2}} = \frac{1}{8}. \end{cases}$$
4. Из колоды в 36 карт наудачу вынимают 3 карты. Какова вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз?

Расчетно-графическая работа № 5 «Вычисление вероятности событий. Вычисление характеристик дискретных и непрерывных случайных величин»

Вариант №1

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого, наудачу извлеченного жетона, не содержит цифру 7.
2. В порт на разгрузку пришли 10 судов, из них 6 танкеров и 4 сухогруза. Одновременно могут быть разгружены только 5 судов. Какова вероятность, что среди них окажется три танкера и два сухогруза.
3. Брошены три игральные кости, Найти вероятность того, что на каждой из выпавших граней появится 5 очков.
4. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых автомашин, проезжающих по тому же шоссе как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина, равна 0.1; для легковой автомашины эта вероятность равна 0.2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что это грузовая автомашина.
5. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что “герб” выпадет не менее двух раз.
6. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0.8. Сколько нужно провести испытаний, чтобы с вероятностью 0.9 можно было ожидать, что событие появится не менее 75 раз.
7. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наугад отобраны 2 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных.
8. Непрерывная случайная величина X задана дифференциальной функцией $f(x)$.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ x/32 & \text{при } 0 < x < 8 \\ 0 & \text{при } x > 8 \end{cases}$$

Требуется найти интегральную функцию. $F(x)$ и построить ее график.

9. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение в интервале (12,14).

Вариант №2

1. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: Ы, Ъ, С, М, Л. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных “в одну линию” кубиках можно будет прочесть слово “МЫСЛЬ”.
2. Из трёх орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия 0.7. Для второго и третьего орудия эти вероятности соответственно равны 0.8 и 0.9. Найти вероятность того, что: 1) только один снаряд попадет в цель; 2) только два снаряда попадут в цель; 3) все три снаряда попадут в цель; 4) хотя бы один снаряд попадет в цель.

3. Три исследователя, независимо один от другого, производят измерения некоторой физической величины. Вероятность того, что первый исследователь допустит ошибку при считывании показаний прибора, равна 0.1. Для второго и третьего исследователей эта вероятность соответственно равна 0.15 и 0.2. Найти вероятность того, что при однократном измерении хотя бы один из исследователей допустит ошибку.
4. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0.55, а ко второму – 0.45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом, равна 0.9, а вторым – 0.98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что изделие проверил второй товаровед.
5. Вероятность рождения мальчика равна 0.51. В семье пятеро детей. Найти вероятность того, что среди этих детей не более двух мальчиков.
6. Вероятность появления события в каждом из 625 независимых испытаний равна 0.8. Найти вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0.04.
7. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения.
- | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| X | 10 | 12 | 20 | 25 | 30 |
| p | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.4 |
8. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией F(x).
- $$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ \text{при } 0 < x < 10 \\ 1 & \text{при } x > 10 \end{cases}$$
- Требуется найти математическое ожидание случайной величины X.
9. Написать дифференциальную и интегральную функции показательного распределения, если параметр $\lambda = 5$. Найти математическое ожидание и дисперсию составленного показательного распределения.

Вариант №3

1. На каждой из семи одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: Т, И, О, А, К, П, Р. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырех, вынутых по одной и расположенных “в одну линию” карточках можно будет прочесть слово “ПОРТ”.
2. Студент знает 25 вопросов из 40 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает два вопроса, содержащихся в его билете.
3. Две машинистки печатают один и тот же текст. Вероятность того, что первая машинистка допустит ошибку, равна 0.1; для второй машинистки эта вероятность равна 0.05. При сверке текста была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась вторая машинистка.
4. Батарея из трёх орудий произвела залп, причём 2 снаряда попали в цель. Найти вероятность того, что первое орудие дало попадание, если вероятности попадания в цель первым, вторым и третьим орудиями соответственно равны 0.4, 0.3, 0.5.
5. Найти вероятность того, что событие А наступит ровно 70 раз при 243 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0.25.
6. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0.5. Найти число испытаний N, при котором с вероятностью 0.7698 можно ожидать, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0.02.
7. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины, заданной законом распределения
- | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| X | 8 | 12 | 18 | 24 | 30 |
| P | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.1 |
8. Непрерывная случайная величина X задана дифференциальной функцией f(x).

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ x/2 & \text{при } 0 < x < 2 \\ 0 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Требуется найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X .

9. Дискретные случайные величины X и Y заданы распределениями:

X	10	12	16
p	0.4	0.1	0.5

Y	1	7
p	0.8	0.2

Найти распределение случайной величины $X+Y$.

Вариант №4

1. В замке на общей оси шесть дисков, каждый из которых разделен на семь секторов с различными написанными на них буквами. Замок открывается только в том случае, если каждый диск занимает определенное положение относительно корпуса замка. Найти вероятность того, что при произвольной установке дисков замок можно будет открыть.
 2. В ящике находится 15 шаров, из которых 6 окрашены. Из ящика наугад вынули 4 шара. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых шаров окрашен.
 3. В каждой из трех урн содержится 6 черных и 4 белых шара. Из первой урны наугад извлечен один шар и переложен во вторую урну, после чего из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в третью урну. Найти вероятность того, что шар, наудачу извлеченный из третьей урны, окажется белым.
 4. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что “герб” выпадет не менее двух раз.
 5. Два равносильных игрока играют в шахматы. Что вероятнее: 1) выиграть две партии из четырех или три партии из шести; 2) не менее двух партий из четырех или не менее трех партий из пяти. Ничьи во внимание не принимаются.
 6. Найти вероятность того, что событие A наступит 1400 раз при 2400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0.6. Вероятность появления события в каждом из 31 независимых испытаний равна 0.8. Найти вероятность того, что событие появится в большинстве испытаний
 7. Дискретная случайная величина задана законом распределения
- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| X | 1 | 3 | 6 | 8 |
| P | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.3 |

Построить многоугольник распределения.

8. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ x/100 & \text{при } 0 < x < 10 \\ 1 & \text{при } x > 10 \end{cases}$$

Требуется найти дифференциальную функцию $f(x)$ и построить ее график

9. Написать дифференциальную функцию нормально распределенной случайной величины X , зная, что $M(X)=3$, $D(X)=16$.

Расчетно-графическая работа №6. «Проверка гипотезы о нормальном распределении. Корреляционный анализ»

Вариант №1

1. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n = 100$:

Xi	57	9	11	13	
ni	10	20	40	20	10

2. При построении уравнения линейной регрессии Y на X : $y = ax + b$ получены следующие результаты: $r_g = 0,6$, $\sigma_x = 1,8$, $\sigma_y = 1,2$. Найти выборочный коэффициент регрессии.

Вариант №2

1. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n = 200$:

X_i	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
n_i	6	9	26	25	30	26	21	24	20	8	5

2. При построении уравнения линейной регрессии Y на X : $y = ax + b$ получены следующие результаты: $a = \rho_{y/x} = 0,6$, $\bar{\sigma}_x = 2,4$, $\bar{\sigma}_y = 1,6$. Найти выборочный коэффициент корреляции.

Вариант №3

1. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n = 150$:

X_i	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4
n_i	3	7	16	35	28	21	19	20	21	9	6

2. Выборочное уравнение линейной регрессии Y на X : $\bar{y}_x = 2,15x + 48$; Выборочное уравнение линейной регрессии X на Y : $\bar{x}_y = 0,3y - 32$. Найти выборочный коэффициент корреляции r_e .

Вариант №4

1. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n = 100$:

X_i	51	72	94	21	23
n_i	20	15	30	40	5

2. По данным корреляционной таблицы вычислены общие средние переменных X , Y : $\bar{x} = 24,3$, $\bar{y} = 42,6$, исправленные средние квадратические переменных $\bar{\sigma}_x = 4,8$, $\bar{\sigma}_y = 10,2$, выборочный коэффициент корреляции $r_e = 0,78$. Записать уравнение линейной среднеквадратической регрессии Y на X .

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Оценка	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. – Продemonстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. – Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении

Оценка	Показатели
	материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
4	<p>– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.</p> <p>– Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>– Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>– Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений</p>
3	<p>– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%).</p> <p>– Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>– Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>– Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления</p>
2	<p>– Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>– Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p>

Оценка	Показатели
	<p>– Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.</p> <p>– Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений</p>

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации: экзамен (устный)

Перечень вопросов к экзамену:

I семестр

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Построение графиков путём сдвига и растяжения.
3. Найти $f(A)$, если $f(x) = x^2 - 3x$ и $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$.
4. Вычислить предел числовой последовательности:
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+3}{2n+5} \right)^{n+4}.$$
5. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
6. Предел числовой последовательности. Арифметические операции над последовательностями. Число e .

7. Найти матрицу, обратную матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

Проверить справедливость равенства $A^{-1}A = E$.

8. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x \cdot \ln(1+5x)}{\operatorname{arctg} 2x \cdot \arcsin x^2}.$$

9. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.
10. Предел функции. Определения. Свойства пределов.
11. Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера:
$$\begin{cases} x + y - 2z = 6, \\ 2x + 3y - 7z = 16, \\ 5x + 2y + z = 16. \end{cases}$$
12. Найти первую производную функции $y(x) : y = x^{\sin x^3}$.
13. Обратная матрица: определение и вычисление.
14. Бесконечно малые, бесконечно большие, ограниченные функции, связь между ними.
15. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 = -5. \end{cases}$$

16. Найти производную $y'(x)$ функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \ln \operatorname{ctgt}, \\ y = \frac{1}{\cos^2 t}; \end{cases}$$

17. Метод обратной матрицы в решении систем линейных уравнений.
18. Первый и второй замечательный пределы.
19. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 8, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 6. \end{cases}$$

20. Составить уравнение касательной к кривой $y = \sin^2 2x$ в точке $x_0 = -\frac{\pi}{4}$.
21. Метод Гаусса в решении систем линейных уравнений.
22. Эквивалентные бесконечно малые. Таблица эквивалентных бесконечно малых.
23. С помощью метода Гаусса исследовать совместность и найти общее решение системы:
- $$\begin{cases} x_1 + x_2 + 4x_3 + 2x_5 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 3x_4 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 3x_4 - 2x_5 = 1, \end{cases}$$
24. Составить уравнение нормали к кривой $y = \frac{1 + \sqrt{4x}}{1 - \sqrt{4x}}$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.
25. Векторы. Операции над векторами. Критерий коллинеарности векторов.
25. Непрерывность функции. Разрывы 1-го и 2-го рода.
27. Решить матричное уравнение:
- $$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} \\ x_{21} & x_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}.$$
28. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = x + \frac{25}{x+4}$ на отрезке $[-2; 6]$.
29. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Критерий ортогональности векторов.
30. Производная. Геометрический смысл производной. Касательная и нормаль к графику функции.
31. Указать значения x и y , для которых векторы $\vec{a} = (x, -3, 6)$ и $\vec{b} = (1, 2y, 2)$ коллинеарны
32. Указать асимптоты графика функции $y = \frac{-3x^2 - 5x - 4}{x+1}$.
33. Векторное произведение векторов. Определение и свойства. Геометрическое приложение.
34. Связь между существованием производной функции в точке и непрерывностью функции в той же точке.
35. Для заданных точек $A(1, 2, 5)$ и $B(-1, -2, 3)$ указать на отрезке AB точку L такую, что $\frac{AL}{LB} = \frac{3}{5}$
36. Исследовать и построить график функции: $y = (x+1)e^{-(x+2)}$.
37. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе.
38. Таблица производных. Правила дифференцирования.
39. Найти значения y и z , если известно, что вектор $\vec{a} = (2, -y, z)$ ортогонален каждому из векторов $\vec{b} = (2, -2, 0)$ и $\vec{c} = (2, -1, 1)$.
40. Найти производную указанного порядка:
 $y = 2x^2 \ln(x-1), \quad y^{(2)} = ?$
41. Смешанное произведение векторов. Определение, вычисление, геометрические приложения.
42. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
43. В треугольнике с вершинами в точках $A(1, 2, 0), B(0, -2, 3), C(2, 0, 1)$ проведена медиана AM . Найти угол между этой медианой и стороной AC треугольника.
44. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow +0} (\sin 2x)^x$.
45. Плоскость и ее уравнения. Угол между плоскостями.
46. Производные высших порядков.

47. Найти площадь и длину высоты AH треугольника с вершинами в точках $A(1,2,0), B(0,-2,3), C(2,0,1)$.
48. Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76$.
49. Прямая на плоскости и ее уравнения.
50. Производная функции, заданной параметрически.
51. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = (4,3,1)$ и $\vec{b} = (5,1,-3)$.
52. Найти промежутки монотонности функций: $y(x) = \frac{x}{x^2 + 4}$.
53. Прямая в пространстве и ее уравнения.
54. Производная неявной функции.
55. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a} = \vec{p} + 3\vec{q}, \vec{b} = 2\vec{p} - \vec{q}, |\vec{p}| = 1, |\vec{q}| = 2, \angle(\vec{p}, \vec{q}) = 5\pi/6$.
56. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{-3x}}{\sin 4x}$.
57. Простейшие задачи аналитической геометрии (вычисление расстояний и углов).
58. Формула Тейлора.
59. При каком значении параметра p компланарны векторы $\vec{a} = (5,2,-1), \vec{b} = (3,2,p), \vec{c} = (-7,2,-6)$
60. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции: $f = e^{-x^2}$.
61. Эллипс.
62. Правило Лопиталя.
63. Принадлежат ли точки $M_1(2,3,1), M_2(-3,4,2), M_3(1,3,5), M_4(2,5-3)$ одной плоскости?
64. Вычислить предел числовой последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)(\sqrt{n}-2)}{3\sqrt{n^3}}$.
65. Гипербола.
66. Достаточное условие возрастания (убывания) функции.
67. Для треугольной пирамиды $ABCD$ найти объем и длину высоты, опущенной из вершины D на грань ABC , если $A(1,-3,8), B(2,2,-1), C(4,-5,3), D(1,-1,2)$.
68. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x^2) \cdot \ln(1-2x)}{3 \sin x^3}$.
69. Парабола.
70. Экстремум. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
71. Составить уравнения прямых, расположенных в плоскости Oxy и проходящих через точку $P(3,-4)$ параллельно и перпендикулярно прямой $l: 2x - 3y + 8 = 0$.
72. Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $y = \sqrt{4x-3}, x = 1,78$.
73. Поверхности второго порядка.
74. Выпуклость, вогнутость, точка перегиба.
75. Выяснить взаимное расположение прямых $l_1: \begin{cases} x = 2t + 3, \\ y = -t + 1, \end{cases}$ и $l_2: x - 3y + 4 = 0$, расположенных в плоскости Oxy . Если они пересекаются, найти точку пересечения и угол между прямыми.
76. Найти промежутки монотонности функций: $y(x) = \frac{(x-1)^2}{(x+1)^3}$.
77. Цилиндрические поверхности.
78. Асимптотика графика функции.

79. Построить кривую второго порядка $x^2 + 4y^2 - 12x + 16y + 16 = 0$.

80. Вычислить предел числовой последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-1)^3 - (n+1)^3}{2n^3 + 3n^2 - 5}$.

II семестр

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица основных формул интегрирования.
2. Найти интеграл: $\int \frac{x^2 dx}{x^3 - 25}$.
3. Вычислить объем тела, образованного при вращении вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4x - 21$ и $y = 0$.
4. Решить задачу Коши: $y' = xy$, $y(0) = 1$.
5. Двойной интеграл. Определение и свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.
6. Найти интеграл: $\int \frac{(3x+1)dx}{\sqrt{x^2 + 6x - 16}}$.
7. Вычислить $\int_L y dx + x dy$, где L — дуга параболы $y = \sqrt{x}$ ($0 \leq x \leq 1$).
8. Решить задачу Коши: $y' = y/x + \operatorname{tg}(y/x)$, $y(1) = \pi/2$.
9. Замена переменной в неопределенном интеграле.
10. Найти интеграл: $\int \frac{(2x^2 - 7x + 8)}{(x-1)^2(x-2)} dx$.
11. Исследовать сходимость несобственного интеграла: $\int_0^{\infty} \frac{\arctg^2(2x) dx}{1 + 4x^2}$.
12. Решить задачу Коши: $y' = y \sin(5x)$, $y(0) = 1$.
13. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
14. Найти интеграл: $\int x^2 e^{-3x} dx$.
15. Вычислить криволинейный интеграл второго рода: $\int_{AB} (xy - 1) dx + x^2 dy$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;1)$ по дуге окружности: $\begin{cases} x = \cos t \\ y = 2 \sin t \end{cases}$
16. Решить задачу Коши: $y'' = x \cos x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$.
17. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.
18. Найти интеграл: $\int \cos^4(3x) dx$.
19. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y = 3(2x-1)^2$ и $y = 6(1-2x)$.
20. Решить задачу Коши: $y' = y/x$, $y(1) = 1$.
21. Интегрирование дробно-рациональных функций.
22. Найти интеграл: $\int \frac{\arcsin(5x) dx}{\sqrt{1-25x^2}}$.
23. Вычислить длину дуги $(y+2)^2 = 9(x+1)^3$ от $x_1 = -1$ до $x_2 = 1$.
24. Решить задачу Коши: $y' = y/x + y^2/x^2$, $y(1) = 1$.
25. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
26. Найти интеграл: $\int \frac{(5x-3)dx}{x^2 - 4x - 12}$.

27. Вычислить $\iint_D \sin(x^2 + y^2) dx dy$, где $D: x^2 + y^2 \leq \pi, x \geq 0, y \geq 0$.
28. Решить задачу Коши: $y' = y^2 \cos(2x), y(0) = 1$.
29. Определенный интеграл, его определение и свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Найти интеграл: $\int \frac{(3x^2 - 10x + 2) dx}{(x - 2)^2 (x + 1)}$.
31. Исследовать сходимость несобственного интеграла: $\int_2^{\infty} \frac{dx}{x \ln^3(3x)}$.
32. Решить задачу Коши: $y'' = \cos^2 x, y(0) = 1, y'(0) = -1$.
33. Криволинейные интегралы по длине дуги (I рода). Их свойства. Вычисление криволинейных интегралов I рода.
34. Найти интеграл: $\int x^2 \sin(2x) dx$.
35. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y = (x - 3)^2$ и $y = x - 3$.
36. Решить задачу Коши: $y' = y^3 e^{-5x}, y(0) = 1$.
37. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.
38. Найти интеграл: $\int \cos^2(3x) \sin^3(3x) dx$.
39. Вычислить длину дуги $(y - 2)^2 = 4(x + 3)^3$ от $x_1 = -3$ до $x_2 = 3$.
40. Решить задачу Коши: $y' = y/x + \cos^2(y/x), y(1) = 0$.
41. Несобственные интегралы, определение их сходимости и расходимости.
42. Найти интеграл: $\int \frac{\ln^2(2x) dx}{x}$.
43. Вычислить объем тела, образованного при вращении вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной линиями $y = 2x^2 + 5x + 2$ и $y = 0$.
44. Решить задачу Коши: $y' = \sqrt{y} \cos^2 x, y(0) = 1$.
45. Вычисление площади плоской фигуры в декартовой системе координат.
46. Найти интеграл: $\int \frac{(3 - x) dx}{2x^2 - 10x + 9}$.
47. Вычислить объем тела, образованного при вращении вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной линиями $y = 6x^2 - 7x - 3$ и $y = 0$.
48. Решить задачу Коши: $y'' = \cos^3 x, y(0) = 1, y'(0) = -1$.
49. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовой системе координат.
50. Найти интеграл: $\int \frac{(x^2 - 9x + 12) dx}{(x - 1)^2 (x + 3)}$.
51. Исследовать сходимость несобственного интеграла: $\int_0^{\infty} x^2 e^{-3x^3} dx$.
52. Решить задачу Коши: $y' = y \cos^3 x, y(0) = 1$.
53. Вычисление объема тела вращения.
54. Найти интеграл: $\int x^2 \cos(2x) dx$.
55. Вычислить криволинейный интеграл первого рода: $\int_L y \sqrt{1 + 9x^4} dl$, где L — часть параболы $y = x^3$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(1;1)$.

56. Решить задачу Коши: $y' = y/x + e^{-y/x}$, $y(1) = 1$.
57. Криволинейные интегралы II рода (по координатам), их вычисление.
58. Найти интеграл: $\int \sin^5(2x) dx$.
59. Вычислить объем тела, образованного при вращении вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной линиями $y = -2x^2 + x + 6$ и $y = 0$.
60. Решить задачу Коши: $y' = x \cos^2 y$, $y(1) = \pi/4$.
61. Уравнения с разделяющимися переменными и их решение.
62. Найти интеграл: $\int \frac{e^{-x} dx}{1 + e^{-2x}}$.
63. Исследовать сходимость несобственного интеграла: $\int_0^{\infty} \frac{x^2 dx}{1 + x^3}$.
64. Решить задачу Коши: $y'' = x\sqrt{x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$.
65. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и их решение.
66. Найти интеграл: $\int \frac{(2-3x)dx}{\sqrt{6x-x^2}}$.
67. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y = (x+1)^2$ и $y = x+1$.
68. Решить задачу Коши: $y' = x^2 y^2$, $y(1) = 1$.
69. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и их решение.
70. Найти интеграл: $\int \frac{(2x^2 - 4x - 27)dx}{(x+3)^2(x-2)}$.
71. Вычислить с помощью формулы Грина криволинейный интеграл второго рода: $\int_L (3x^2 y - y^2 - 3xy) dx + (x^3 - 2xy + \cos y) dy$, где L — контур, состоящий из дуг линий $y = \frac{1}{x}$, $y = x$, $x = 2$.
72. Решить задачу Коши: $y' = y/x(1 + \ln(y/x))$, $y(1) = e$.
73. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и их решение.
74. Найти интеграл: $\int x^2 \ln(3x) dx$.
75. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^1 dx \int_{x^2}^{\sqrt{2-x^2}} f(x, y) dy$
76. Решить задачу Коши: $y' = \sqrt{x} y^3$, $y(1) = 1$.
77. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и их решение.
78. Найти интеграл: $\int x^2 \cos^2(2x) dx$.
79. Вычислить длину дуги линии $y = \ln(1-x^2)$ на отрезке $[0, 1/2]$.
80. Решить задачу Коши: $xy' + y = x + 1$, $y(1) = 1/2$.

III семестр

1. Определение числового ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Признаки сравнения сходимости положительных числовых рядов.
2. Определение, вероятностный смысл интегральной функции распределения вероятностей и ее свойства.
3. Из урны, содержащей 6 белых и 4 черных шара, один шар утерян. Какова вероятность извлечь наудачу из урны белый шар?

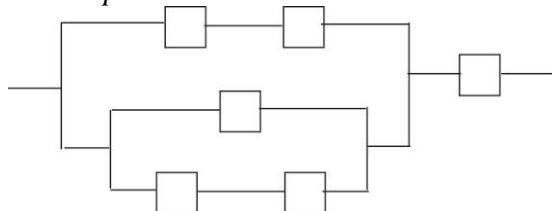
4. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны 3 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных.
5. Классическое и статистическое определения вероятности появления события, связь и различие между ними.
6. Математическое ожидание и дисперсия при биномиальном распределении
7. Вероятность того что наудачу взятая из партии деталь нестандартна, равна 0.2. Найти вероятность того, что среди взятых случайным образом 6 деталей, не менее половины окажутся стандартными.
8. Плотность вероятностей равна
$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2 \\ a(x+2) & \text{при } -2 < x \leq 2 \\ 0 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$
9. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
10. Равномерный закон распределения вероятностей.
11. В партии из 12 деталей 5 деталей первого сорта и 4 – второго и 3 – нестандартных. Найти вероятность того, что среди пяти наудачу отобранных деталей окажутся 3 детали первого сорта и хотя бы одна второго.
12. Случайная величина X задана интегральной функцией распределения:

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

Найти вероятность того, что величина X попадет в интервал $(0,25; 0,75)$ не менее двух

раз в трех независимых испытаниях.

13. Признак Даламбера сходимости положительного числового ряда.
14. Центральная предельная теорема.
15. Найти вероятность работы электрической цепи, изображенной на рис., если вероятность работы каждого из независимо работающих элементов цепи равна $p=0.9$.



16. Построить ряд распределения числа попаданий мячом в кольцо при трех бросках, если вероятность попадания при одном броске равна 0,4; найти среднее число попаданий.
17. Интегральный признак Коши-Маклорена сходимости положительного числового ряда.
18. Определение, вероятностный смысл и свойства плотности вероятностей.
19. В комплекте 8 деталей, из них 5 стандартных, остальные нестандартные. Извлекаются наудачу 4 детали. Какова вероятность того, что не менее трех деталей среди извлеченных окажутся стандартными.
20. Случайная величина X подчинена нормальному закону распределения с параметрами $\mu=50$, $\sigma=1$. Какова вероятность того, что X попадет в интервал $(49,5; 50,5)$ два раза при трех независимых испытаниях?
21. Радикальный признак Коши сходимости положительных числовых рядов.
22. Нормальный закон распределения.
23. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из 2-х несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу. Известны

вероятность $P(B_1) = 5/7$ и условные вероятности $P_{B_1}(A) = 2/3, P_{B_2}(A) = 1/3$. Найти вероятность события A .

24. Даны ряды распределения независимых случайных величин

X	-1	2	3
P	0,5		0,2

Y	1	2	4
P	0,6	0,3	0,1

Найти дисперсию случайной величины $Z = 2X^2 - 3Y$.

25. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся числовых рядов.
 26. Закон распределения Пуассона.
 27. В урне 7 белых и 5 красных шаров. Извлекаются одновременно 2 шара. Какое событие более вероятно: а) оба шара одного цвета; б) шары разных цветов?
 28. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{2n+1}}{n^2 4^n}$.

29. Теоремы сложения вероятностей для несовместных и совместных событий.
 30. Биномиальный закон распределения.
 31. Приборы одного наименования изготовлены тремя заводами, причем первый завод поставляет 0,25 всех изделий, а второй завод - вдвое больше, чем третий, Вероятность работы прибора, изготовленного первым заводом, равна 0,9, вторым - 0,8, третьим - 0,7. Определить вероятность работы прибора, поступившего на производство.
 32. Случайная величина X задана интегральной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 / 4 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

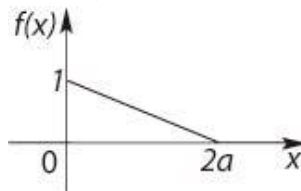
Найти вероятность того, что величина X попадет в интервал (0,5; 1,5) три раза в четырех независимых испытаниях.

33. Теорема Абеля для степенных рядов.
 34. Среднее и наиболее вероятное число появления событий при биномиальном распределении.
 35. Вероятность попадания стрелком в десятку при одном выстреле равна 0,7, а в девятку - 0,8. Какова вероятность того, что при трех выстрелах стрелок наберет не менее 29 очков?
 36. Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0002. Найти вероятность того, что тираж содержит более 3-х бракованных книг.
 37. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
 38. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины на произвольный конечный интервал. Правило трех сигм.
 39. ОТК проверяет партию из 5-ти деталей. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,8. Найти вероятность того, что вся партия будет забракована, если для этого требуется, чтобы в партии оказалось не менее двух бракованных деталей.
 40. Плотность вероятностей случайной величины X равна

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ a \cos x & \text{при } 0 < x \leq \pi/2, \\ 0 & \text{при } x > \pi/2. \end{cases} \quad \text{Найти: } a, F(x), P\left(\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{4}\right).$$

41. Формула Бернулли.
 42. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины на интервал, симметричный относительно среднего значения. Правило трех сигм.

43. В первом комплекте 8 стандартных и 2 нестандартных деталей, во втором - 6 стандартных и 2 нестандартных детали. Из наудачу взятого комплекта вынута одна деталь. Найти вероятность того, что эта деталь окажется стандартной.
44. В урне 7 шаров, среди них 4 белых и 3 черных. Найти закон распределения числа белых шаров среди трех извлеченных.
45. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события.
46. Определение, вероятностный смысл и свойства дисперсии.
47. В коробке 14 деталей, из них 5 бракованных. Наудачу извлечены 3 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей: а) нет бракованных; б) нет годных.
48. Прибор состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность безотказной работы каждого элемента в одном испытании равна 0,9. Построить ряд распределения числа отказавших элементов и найти их среднее число.
49. Ряд Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора. Критерий разложения функции в ряд Тейлора. Формула Тейлора.
50. Определение, вероятностный смысл и свойства математического ожидания.
51. Вероятность рождения мальчика равна 0.515, девочки - 0.485. В некоторой семье шестеро детей. Найти вероятность того, что среди них не больше двух девочек.
52. ОТК проверяет партию из 5-ти деталей. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,8. Найти наивероятнейшее число деталей, которые будут признаны стандартными, и его вероятность; вероятность того, что вся партия будет забракована, если для этого требуется, чтобы в партии оказалось не менее двух бракованных деталей.
53. Исследование области сходимости степенного ряда.
54. Определение, вероятностный смысл и свойства математического ожидания для дискретных случайных величин.
55. Вероятность того что наудачу взятая из партии деталь нестандартна, равна 0.2. Найти вероятность того, что среди взятых случайным образом 6 деталей, не менее половины окажутся стандартными.
56. График плотности вероятностей $f(x)$ показан на рисунке. Найти a ; $F(x)$.



57. Эталонные ряды Маклорена для функций $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$.
58. Определение, вероятностный смысл интегральной функции распределения вероятностей и ее свойства.
59. Разложить в ряд Маклорена функцию $y = x^2 \sin \frac{x}{2}$.
60. Прибор состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность безотказной работы каждого элемента в одном испытании равна 0,9. Построить ряд распределения числа отказавших элементов и найти их среднее число.
61. Формула полной вероятности
62. Типы случайных величин. Понятие закона распределения случайной величины. Способы задания закона распределения.
63. При перевозке 8 изделий типа А и 12 изделий типа Б повреждены два изделия. Что вероятнее: а) повреждены изделия одного типа; б) повреждены изделия разных типов?
64. Построить ряд распределения числа попаданий мячом в кольцо при трех бросках, если вероятность попадания при одном броске равна 0,4; найти среднее число попаданий.

65. Сумма и произведение событий, их геометрическая интерпретация.
66. Закон распределения Пуассона.
67. Два контролера проверяют партию изделий. Производительности их труда относятся как 3:2. Первый контролер бракует 10% товаров, второй – 15%. Какова вероятность того, что наудачу взятое изделие из проверенных окажется годным?
68. Прибор состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность безотказной работы каждого элемента в одном испытании равна 0,9. Построить ряд распределения числа отказавших элементов и найти их среднее число.
69. Формулы комбинаторики для разных типов соединений, правила комбинаторики.
70. Биномиальный закон распределения.
71. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n 2^n}{3^n}$.
72. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение её контролируемого размера от проектного не превышает 2 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проектного подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma = 1$ мм и математическим ожиданием $a = 0$. Сколько процентов негодных деталей изготавливает автомат?
73. Априорная и апостериорная вероятности. Теорема гипотез (формула Байеса).
74. Связь между интегральной функцией распределения вероятностей и плотностью вероятностей.
75. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n n^3}{n^4 - 1}$.
76. В урне 5 белых и 15 черных шаров. Извлечен один шар. Построить ряд распределения случайной величины X – числа вынутых белых шаров, найти $M(X)$ и $D(X)$.
77. Определение, вероятностный смысл и свойства дисперсии
78. Критерий согласия хи-квадрат данной выборки с нормально распределенной величиной при k степенях свободы. Объяснить схематически на графике.
79. Какова вероятность того, что хотя бы один из трех основных узлов ходовой части автомобиля останется исправным после пробега, если известно, что для каждого узла такая вероятность равна 0,2?
80. Непрерывная случайная величина задана интегральной функцией распределения вероятностей $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ 0,5(x^2 + x) & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$

Найти вероятность попадания случайной величины на интервал $(0,3, 0,7)$.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

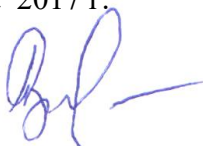
Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
4	обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

Составитель: Ледовская Е.В.

ФОС рассмотрен на заседании кафедры
и утвержден на 2017/2018 учебный год
Протокол №11 от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



Новиков В.К.

Декан СМФ



Якунчиков В.В.