

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Баркалов С.А.

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

« Математика »

Направление подготовки бакалавра/магистра/специальность
38.03.01 «Экономика»

Профиль/программа/специализация "Экономика предприятий
и организаций"

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года /5 лет

Форма обучения очная/заочная

Авторы программы:

к. т. н., доцент

/А. С. Чесноков/

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики и меха-
ники « 14 » 06 2017 года Протокол № 11

Зав. кафедрой, д. т. н., проф.

/ В. И. Ряжских /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1.2. Задачи освоения дисциплины:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.8 «Математика» относится к базовой части учебного плана.

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

Дисциплина Математика является предшествующей для таких дисциплин как: Информатика, Эконометрика, Статистика, Экономико-математические методы и модели др.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИС-

ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;

уметь:

- применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;

владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 14 зачетных единиц, 504 часа.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	216	72	72	72	
В том числе:					
Лекции	108	36	36	36	
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	180	72	72	36	
В том числе:					
Курсовой проект					
Расчетно-графическая работа / Контрольная работа (количество)					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Экзамен 36	Экзамен 36	Экзамен 36	
Общая трудоемкость час зач. ед.	504	180	180	144	
	14	5	5	4	

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	62	28	8	26	
В том числе:					
Лекции	36	16	4	16	
Практические занятия (ПЗ)	26	12	4	10	
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	442	220	122	73	
В том числе:					
Курсовой проект					
Расчетно-графическая работа / Контрольная работа (количество)	2	1		1	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	27	Экзамен 9	Экзамен 9	Экзамен 9	
Общая трудоемкость час зач. ед.	504	257	139	108	
	14	7	4	3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Алгебра	<p><i>Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.</i> Определители второго и третьего порядка. Основные свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Понятие определителя n-го порядка. Системы двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Матрицы, действия над ними, обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Ранг матрицы. Исследование системы m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.</p> <p><i>Основы векторной алгебры.</i> Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно-независимые системы векторов. Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось и ее свойства. Прямоугольная система координат. Координаты вектора и точки. Длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов при решении задач геометрии и механики. Понятие линейного (векторного) пространства. Примеры линейных пространств. Пространство R^n. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в базисе. Линейное преобразование. Матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования. Евклидово пространство. Квадратичные формы в пространстве R^n.</p> <p><i>Комплексные числа, многочлены в комплексной области.</i> Комплексные числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа, операции над ними. Формула Муавра. Многочлены в комплексной области. Основная теорема алгебры. Разложение многочленов с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.</p>
2	Аналитическая геометрия	<p><i>Системы координат на плоскости и в пространстве.</i> Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат. Формулы перехода из декартовой системы координат в полярную и обратно. Преобразование параллельного переноса и поворота системы координат.</p> <p><i>Линейные геометрические объекты.</i> Основные задачи аналитической геометрии. Плоскость в пространстве. Прямая линия на плоскости и в пространстве. Основные способы задания и уравнения прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых, плоскостей, прямой и плоскости. Расстояния от точки до прямой и от точки до плоскости.</p>

		<p><i>Кривые на плоскости и в пространстве. Поверхности второго порядка. Общее уравнение кривых второго порядка. Вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы, исследование формы и построение. Геометрические свойства кривых второго порядка. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Параметрические уравнения линий. Построение кривых в различных системах координат. Понятие линии и поверхности в пространстве. Канонические формы уравнений поверхностей второго порядка. Исследование формы поверхностей методом сечений.</i></p>
3	Введение в математический анализ	<p><i>Понятие функции. Предел последовательности и функции. Множество действительных чисел и его подмножества. Действия над действительными числами. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e. Функции действительной переменной. Основные элементарные функции. Основные характеристики поведения функции. Сложная функция. Обратная функция. Элементарные функции. Графики основных элементарных функций, их преобразования. Классификация элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно большой и бесконечно малой величинами. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые. Техника вычисления пределов.</i></p> <p><i>Непрерывность функций. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Непрерывность суммы, произведения и частного. Предел и непрерывность сложной функции. Односторонние пределы. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</i></p>
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p><i>Производные и дифференциалы функций одной переменной. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Существование производной и непрерывность. Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной, обратной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные обратных тригонометрических функций. Таблица производных. Дифференцируемость функции. Дифференциал. Связь дифференциала с производной. Геометрический и механический смысл дифференциала. Дифференциал суммы, произведения, частного. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование.</i></p> <p><i>Приложения производных. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши и их приложения. Правило Лопиталю. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и в форме Пеано. Представление функций e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^a$ по формуле Маклорена. Приближенное вычисление функций</i></p>

		с помощью дифференциала и формулы Тейлора. Использование формулы Тейлора для вычисления пределов. Условия возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Достаточные признаки существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование функции на экстремум с помощью производных высших порядков. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования и построения графиков функций.
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<p><i>Функции нескольких переменных и их дифференцирование.</i> Область определения. Геометрическая интерпретация. Предел функции. Непрерывность. Свойства непрерывных функций. Частные производные. Формула полного приращения функций нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных. Касательная плоскость и нормальная прямая к поверхности в точке. Дифференцирование сложной функции нескольких переменных. Инвариантность формы первого дифференциала. Неявные функции. Теорема существования неявной функции. Дифференцирование неявной функции одной и двух переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции нескольких переменных в замкнутой области.</p> <p><i>Элементы теории поля.</i> Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства).</p>
6	Интегральное исчисление функций одной переменной	<p><i>Первообразная и неопределенный интеграл.</i> Понятие первообразной и неопределенного интеграла, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной (подстановки) и по частям. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Понятия об интегралах, не берущихся в элементарных функциях.</p> <p><i>Определенный и несобственный интегралы.</i> Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Производная интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенных интегралах. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Признаки сходимости.</p>

		<i>Приложения определенного интеграла.</i> Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов тел и площадей поверхностей вращения.
7	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	<i>Кратные интегралы.</i> Задачи, приводящие к понятию кратного интеграла. Двойные интегралы, их основные свойства. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в кратных интегралах. Переход от декартовых координат к полярным. Применение кратных интегралов для вычисления объемов и площадей, для решения задач механики и физики. <i>Криволинейные интегралы.</i> Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Определения криволинейных интегралов первого и второго рода, их основные свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<i>Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка.</i> Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Геометрическая интерпретация дифференциального уравнения первого порядка. Интегрируемые типы дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. <i>Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.</i> Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Геометрическая интерпретация. Уравнения, допускающие понижение порядка. Однородные уравнения. Свойства решений. Линейно независимые решения. Определитель Вронского и его свойства. Структура общего решения линейного однородного уравнения. Неоднородные линейные уравнения. Свойства решений. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа). Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Построение общего решения по корням характеристического уравнения. Неоднородные уравнения с правой частью специального вида. <i>Системы дифференциальных уравнений</i> первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Решение нормальной системы методом исключения.
9	Теория вероятностей	Пространство элементарных событий, алгебра событий. Основные формулы комбинаторики. Вероятность события и ее свойства. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Статистическая зависимость между событиями. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Схема и формула Бернулли и следствия из нее. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуас-

		<p>сона. Определение, классификация (дискретные и непрерывные случайные величины), способы задания. Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. Примеры дискретных и непрерывных распределений. Определение, классификация, способы задания многомерных случайных величин. Числовые характеристики многомерных случайных величин. Линии регрессии. Ковариация и коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение.</p> <p>Закон больших чисел в форме Чебышева. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.</p> <p>Понятие случайного процесса и случайной функции. Математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция случайного процесса. Стационарные случайные процессы. Примеры. Понятие марковского случайного процесса. Понятие о математическом моделировании случайных процессов</p>
10	Математическая статистика	<p><i>Основы выборочного метода.</i> Выборка. Генеральная совокупность. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Точечные оценки параметров распределения. Свойства оценок. Понятие несмещенности, эффективности, состоятельности оценок. Несмещенность и состоятельность выборочного среднего как оценки математического ожидания. Смещенность выборочной дисперсии. Пример несмещенной оценки дисперсии. Методы нахождения оценок. Интервальное оценивание неизвестных параметров. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения. Построение доверительного интервала для неизвестной вероятности события. Оценки истинного значения измеряемой величины и точности измерений.</p> <p><i>Проверка статистических гипотез.</i> Общие принципы проверки гипотез. Понятия статистической гипотезы, ошибок первого и второго рода, статистического критерия. Проверка гипотез о параметрах нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения (критерий χ^2-квadrat).</p> <p><i>Корреляционный и регрессионный анализ.</i> Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Линейная парная регрессия. Выборочный коэффициент корреляции. Анализ криволинейных связей. Корреляционная таблица. Выборочное корреляционное отношение. Линейный множественный регрессионный анализ. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Множественный регрессионный анализ.</p> <p><i>Дисперсионный анализ.</i> Постановка задачи дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.</p>

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Информатика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Статистика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Экономико-математические методы и модели	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Эконометрика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.
1	Линейная алгебра	8	8		16	32
2	Аналитическая геометрия	10	10		20	40
3	Введение в математический анализ	6	6		12	24
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	12	12		24	48
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	4	4		8	16
6	Интегральное исчисление функций одной переменной	12	12		24	48
7	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	10	10		20	40
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	10	10		20	40
9	Теория вероятностей	18	18		18	54
10	Математическая статистика	18	18		18	54

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.
1	Линейная алгебра	2	1		40	43
2	Аналитическая геометрия	2	1		40	43
3	Введение в математический анализ	2	1		20	33
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	2	2		50	54
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	4	3		20	27
6	Интегральное исчисление функций одной переменной	4	4		50	58
7	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	2	2		61	65
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	2		61	65
9	Теория вероятностей	8	5		40	53
10	Математическая статистика	8	5		33	46

5.4. Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час) очное	Трудо-емкость (час) заочное
1	Вычисление определителей 2-го, 3-го и высших порядков. Применение свойств определителей для их вычисления. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и по формулам Крамера. Действия с матрицами. Линейные операции над векторами.	8	1
2	Вычисление длин отрезков, площадей треугольников и многоугольников, объемов пирамид и призм. Решение задач, использующих формулы деления отрезка в заданном отношении. Построение линии по уравнению в полярной системе координат. Составление уравнений прямых и решение задач, использующих уравнения прямых. Составление канонических уравнений эллипса, гиперболы, параболы и окружности. Построение линий второго порядка по их уравнениям с помощью приведения уравнений к каноническому виду. Решение задач на составление уравнений плоскости. Исследование плоскости по уравнению. Составление разных уравнений прямых, переход от одного вида уравнений к другому. Отыскание углов между плоскостями, прямыми, между прямой и плоскостью. Отыскание точки пересечения прямой и плоскости. Составление уравнений поверхностей вращения. Построение поверхностей второго порядка по уравнениям.	10	1
3	Отыскание областей определения функций. Обсуждение общих свойств функций. Элементарные функции. Вычисление пределов разных типов. Исследование функций на непрерывность.	6	1
4	Отыскание производных функций, заданных явно, неявно, параметрически. Метод логарифмического дифференцирования. Отыскание производных высших порядков. Решение геометрических и физических задач, использующих производную. Отыскание дифференциала функции. Раскрытие разных неопределенностей с помощью правила Лопиталья. Исследование функций на монотонность и экстремум. Отыскание участков выпуклости, вогнутости и точек перегиба графика функции. Отыскание асимптот графика функции. Построение графиков функций.	12	2
5	Построение области определения функции двух переменных, линий уровня. Вычисление частных производных. Вычисление полного дифференциала. Решение задач, связанных с градиентом, с производной по направлению. Составление уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности. Отыскание точек экстремума функции двух переменных.	4	3
6	Нахождение неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, заменой переменной, интегрированием по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций. Вычисление определенных интегралов. Исследование на сходимость несобственных интегралов первого и второго рода. Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения, длин дуг.	12	4
7	Вычисление двойных интегралов в декартовой и полярной системах	10	2

	координат. Вычисление площадей плоских фигур и объемов цилиндрических тел. Вычисление механических характеристик материальной плоской фигуры. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Решение задач на геометрические и механические приложения криволинейных интегралов.		
8	Отыскание общих и частных решений дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.	10	2
9	Вычисление вероятностей случайных событий. Освоение схемы Бернулли. Описание законов распределений дискретных и непрерывных случайных величин, вычисление их числовых характеристик. Решение задач, связанных с нормальным законом распределения. Составление точечных и интервальных распределений выборки, построение геометрических характеристик выборки, нахождение точечных и интервальных оценок генеральных параметров. Закон больших чисел в форме Чебышева. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова	18	5
10	<i>Основы выборочного метода.</i> Выборка. Генеральная совокупность. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Точечные оценки параметров распределения. Свойства оценок. Понятие несмещенности, эффективности, состоятельности оценок. Интервальное оценивание неизвестных параметров. <i>Проверка статистических гипотез.</i> Общие принципы проверки гипотез. Проверка гипотез о параметрах нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения (критерий χ^2 -квadrat). <i>Корреляционный и регрессионный анализ.</i> Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Линейная парная регрессия. Выборочный коэффициент корреляции. Анализ криволинейных связей. Корреляционная таблица. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Множественный регрессионный анализ. <i>Дисперсионный анализ.</i> Постановка задачи дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.	18	5

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовой проект и контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)		Форма контроля	се-мест р
1	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:	1-3
2	ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:	1-3
3	ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:	1-3

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		+		+		+
Умеет	применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)	+		+			
Владеет	навыками применения современного математического инст-		+		+		+

	рументария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)						
--	---	--	--	--	--	--	--

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

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

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР, КЛ, РГР на оценки «отлично».
Умеет	применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Владеет	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР, КЛ, РГР на оценки «хорошо».
Умеет	применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Владеет	навыками применения современного мате-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительные выполненные КР, КЛ, РГР.
Умеет	применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Владеет	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные КР, КЛ, РГР.
Умеет	применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Владеет	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные КР, КЛ, РГР.
Умеет	применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В 1,2,3 семестрах результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Владеет	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОК-7,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ОПК-1, ОПК-3)		
Владеет	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Владеет	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)	неудовлетворительно	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		
Владеет	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-3)		

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических заняти-

ях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением контрольных работ по отдельным разделам дисциплины, тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями, проведением коллоквиумов по теоретическому материалу, выполнением расчетно-графических работ. Контрольные работы проводятся на практических занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты расчетно-графических работ выдаются каждому студенту индивидуально.

7.3.1. Примерная тематика РГР

1-й семестр

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

2-й семестр

«Неопределенный и определенный интегралы».
«Дифференциальные уравнения».

3-й семестр

«Теория вероятностей и математическая статистика»

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

1-й семестр

КР №1. «Аналитическая геометрия».

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

Найти: 1) уравнение медианы AD и её длину,

2) уравнение высоты AE ,

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

4) угол между медианой и высотой.

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

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

Найти:

1) уравнение плоскости ABC ,

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

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

4) точку пересечения высоты DE с гранью ABC .

КР №2. «Пределы и производные».

I. Раскрыть неопределенности не пользуясь правилом Лопиталья.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^3 - 10x^2 + 18}{11x - 5x^3 + 8x^2 + 3}$; б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \operatorname{tg} 3x}{6x - 15x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+5} \right)^{x-1}$.

II. Найти производные y'_x данных функций.

а) $y = (x^2 + 1)^4 \arcsin x - \ln \sqrt{1-x^3}$; б) $y = (x^2 + 1)^{\cos^2 \sqrt{x}}$; в) $\begin{cases} x = t - t^2 \\ y = \sqrt{t} - \sqrt{1-t^2} \end{cases}$;

г) $y^2 \operatorname{tg} x = \sin 3y$.

2-й семестр

КР №1. «Техника интегрирования».

1) $\int \frac{x^3 + \ln(x-1)}{x-1} dx$. 2) $\int \frac{x-1}{\sqrt{2x^2 + 4x - 3}} dx$. 3) $\int x^2 \sin 5x dx$. 4) $\int \frac{dx}{5 - \cos x}$.
5) $\int \frac{4}{\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x}} dx$. 6) $\int \frac{5x^2 - 3x + 20}{x^3 + 5x} dx$.

КР №2. «Приложения определенного интеграла».

1) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями:

$y = x^2$, $y = \frac{x^2}{2}$, $y = 2x$. Сделать чертеж.

2) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями:

$$\begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 3t - t^3 \end{cases}, \quad 0 \leq t \leq \sqrt{3}.$$

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

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

КР №3. «Дифференциальные уравнения».

I. Найти общее решение дифференциальных уравнений.

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

II. Решить задачи Коши.

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

3-й семестр

КР №1. «Теория вероятностей».

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

2) Два стрелка должны выполнить норму мастера спорта. Вероятность того,

что норму выполнит первый стрелок, равна 0,95, а второй - 0,9. Найти вероятность того, что норму выполнит только один стрелок.

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

4) Дано:

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

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

5) Дано:

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

Найти $f(x)$, $P(2 < X < 5/2)$, $M(X)$.

7.3.3. Примерный перечень вопросов для коллоквиумов

1-й семестр

1-й коллоквиум «Алгебра»

1. Комплексные числа. Основные определения. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами.
2. Многочлены. Основные понятия. Теоремы о многочленах. Разложение многочлена на множители. Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена (целой части) и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
3. Матрицы. Основные определения. Виды матриц.
4. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Свойства этих действий.
5. Обратная матрица, ее определение, свойства и вычисление.
6. Ранг матрицы, его свойства и вычисление. Элементарные преобразования матриц.
7. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.

9. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.
10. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
11. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
12. Однородные системы линейных уравнений. Нахождение ненулевых решений.
13. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений общего вида.
14. Векторы. Основные определения и понятия.
15. Линейные операции над векторами. Их свойства.
16. Проекция вектора на ось и на вектор.
17. Разложение вектора по ортам координатных осей.
18. Длина вектора. Направляющие косинусы.
19. Действия над векторами, заданными проекциями.
20. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
21. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
22. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
23. Определение линейного (векторного) пространства. Следствия из определения. Примеры линейных пространств.
24. Линейная зависимость и независимость векторов. Линейная комбинация векторов. Примеры линейно зависимых и независимых векторов.
25. Размерность и базис линейного пространства. Разложение векторов по базису. Единственность разложения. Координаты векторов. Действия над векторами.
26. Переход к новому базису. Матрица перехода. Преобразование координат векторов при переходе к новому базису.
27. Евклидово пространство. Определение, примеры.
28. Норма вектора. Свойства нормы. Угол между векторами. Ортогональность и коллинеарность векторов.
29. Ортогональная система векторов, нормирование вектора, нормирующий множитель. Ортонормированный базис.
30. Линейные преобразования. Основные определения. Матрица линейного преобразования.
31. Изменение матрицы линейного преобразования при переходе к новому базису.
32. Примеры линейных преобразований. Операции над линейными преобразованиями.
33. Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования, их свойства и вычисление.
34. Квадратичные формы. Основные определения. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

2-й коллоквиум «Аналитическая геометрия»

1. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.
2. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
3. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат. Уравнение линии в полярной системе координат.
4. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
5. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
6. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
7. Кривые второго порядка. Окружность.
8. Кривые второго порядка. Эллипс.
9. Кривые второго порядка. Гипербола.
10. Кривые второго порядка. Парабола.
11. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
12. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
13. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
14. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
15. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
16. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
17. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
18. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
19. Поверхности вращения. Конические поверхности.
20. Метод сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, гиперболоиды и параболоиды.

3-й коллоквиум «Введение в математический анализ»

1. Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
2. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).

3. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
4. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
5. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
6. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
7. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
8. Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
9. Первый замечательный предел.
10. Второй замечательный предел.
11. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.
12. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
13. Классификация точек разрыва функции.
14. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

4-й коллоквиум

«Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

1. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
2. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
3. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
4. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
5. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
6. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
7. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.
8. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}$, $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$. Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\{0^0\}$, $\{\infty^0\}$, $\{1^\infty\}$.
9. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
10. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
11. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.

12. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции. Формула Маклорена.
13. Разложение основных элементарных функций по формуле Маклорена. Применение формулы Маклорена к вычислению пределов.

2-й семестр

1-й коллоквиум

«Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

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

2-й коллоквиум

«Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных»

1. Комплексные числа. Основные определения. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами.
2. Многочлены. Основные понятия. Теоремы о многочленах. Разложение многочлена на множители. Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена (целой части) и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
3. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.

4. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.
6. Интегрирование рациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических выражений.
8. Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.
9. «Неберущиеся» интегралы.
10. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
11. Определение определенного интеграла.
12. Формула Ньютона – Лейбница.
13. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
14. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
15. Интегрирование четных и нечетных функций.
16. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы I рода). Несобственные интегралы от разрывных функций (несобственные интегралы II рода).
17. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
18. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
19. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.
20. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.
21. Определение двойного интеграла и его свойства.
22. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
23. Правильные области на плоскости. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
24. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
25. Приложения двойных интегралов: вычисление объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры; нахождение массы, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции тонкой пластинки.
26. Определение и свойства криволинейных интегралов I рода.
27. Вычисление и приложения криволинейных интегралов I рода.
28. Определение и свойства криволинейных интегралов II рода.
29. Вычисление криволинейных интегралов II рода.
30. Формула Остроградского - Грина.
31. Условия независимости криволинейных интегралов II рода от пути интегрирования. Восстановление функции по полному дифференциалу.
32. Приложения криволинейных интегралов II рода.

3-й коллоквиум «Дифференциальные уравнения.»

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

3-й семестр

1-й коллоквиум «Теория вероятностей»

1. Опыт и событие. Классификация событий. Вероятность события. Классическое определение вероятности. Статистическая вероятность.
2. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
3. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Зависимость и независимость событий.
4. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
5. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

6. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
7. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
8. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия моменты, среднеквадратическое отклонение, их свойства, роль и назначение.
9. Основные распределения дискретных случайных величин (биномиальное распределение, распределение Пуассона).
10. Функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.
11. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятности, ее свойства.
12. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия.
13. Распределения непрерывных случайных величин: равномерное, показательное, нормальное. Понятие о негауссовых распределениях.
14. Числовые характеристики нормального распределение, его свойства, интеграл вероятностей, правило 3-х сигм.
15. Системы случайных величин, их числовые характеристики. Ковариация и коэффициент корреляции.
16. Функции случайных величин, их числовые характеристики.
17. Последовательность случайных величин. Сходимость последовательности по вероятности. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
18. Случайные процессы. Классификация случайных процессов. Потoki событий.

2-й коллоквиум «Математическая статистика»

1. Задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная совокупность, выборка. Причины применения выборочного метода. Случайный отбор.
2. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Построение интервального вариационного ряда распределения. Графическое изображение вариационных рядов.
3. Точечные оценки числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности. Требования к точечным оценкам: состоятельность, несмещенность, эффективность.
4. Состоятельность и несмещенность выборочного среднего как оценки генерального математического ожидания. Свойства выборочной дисперсии (смещенность, состоятельность). Несмещенная оценка дисперсии.
5. Методы моментов и максимального правдоподобия получения оценок параметров генерального распределения.

6. Мода. Медиана. Выборочные начальные и центральные моменты. Асимметрия. Эксцесс. Упрощенный способ вычисления выборочных характеристик распределения.
7. Доверительный интервал (интервальная оценка) числовой характеристики или параметра генерального распределения. Точность и надежность оценки.
8. Доверительный интервал для генеральной средней при известной генеральной дисперсии.
9. Доверительный интервал для генеральной средней при неизвестной генеральной дисперсии.
10. Статистическая гипотеза. Критерий проверки. Статистика критерия. Уровень значимости. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия. Общая схема проверки статистической гипотезы.
11. Проверка гипотез о сравнении характеристик положения и рассеяния (критерии Фишера, Стьюдента, непараметрические критерии).
12. Проверка гипотезы о принадлежности закону распределений (критерий согласия Пирсона).
13. Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Линейная парная регрессия. Выборочный коэффициент корреляции. Анализ криволинейных связей. Корреляционная таблица. Выборочное корреляционное отношение.
14. Задача регрессии. Эмпирическая простая линейная регрессия. Метод наименьших квадратов построения регрессии.
15. Прямые линейной эмпирической регрессии « Y на X » и « X на Y ». Проверка адекватности эмпирической простой линейной регрессии опытным данным.
16. Линейный множественный регрессионный анализ. Множественный корреляционный анализ.

7.3.4. Примерные задания для тестирования

1-й семестр

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

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

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

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

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

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

$$1. \rho^2 = 4\cos\varphi$$

$$3. \rho = 4\sin\varphi$$

$$2. \rho^2 = 4\sin\varphi$$

$$4. \rho = 4\cos\varphi$$

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

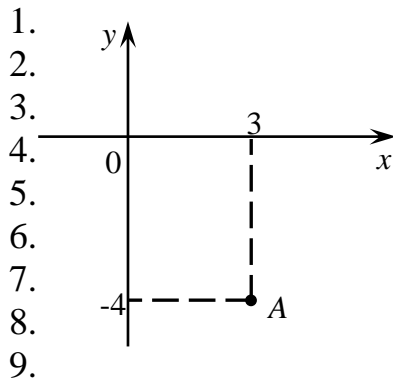
$$1. x + y = b$$

$$3. x^2 + y^2 = 9$$

2. $x = b$

4. $y = b$

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



1. 5
2. $\sqrt{7}$
3. 7
4. 25

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

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

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

8. Сопоставьте уравнениям прямых их названия.

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. $8x + 4y + 1 = 0$ | А) общее уравнение прямой |
| 2. $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+1}{-4}$ | Б) уравнение прямой с угловым коэффициентом |
| 3. $y = -x + 5$ | В) каноническое уравнение прямой |

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

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. l_2 и l_3 | 3. l_1 и l_3 |
| 2. l_3 и l_4 | 4. l_1 и l_2 |

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

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. $4x - y + 5 = 0$ | 3. $4x + y - 9 = 0$ |
| 2. $3y - 12x + 7 = 0$ | 4. $3y + 12x - 13 = 0$ |

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

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

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

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

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

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

14. Сопоставьте уравнениям линий их названия

- | | |
|--|---------------|
| 1. $(x+6)^2 + (y-2)^2 = 64$ | А) окружность |
| 2. $x^2 + 4y = 16$ | Б) гипербола |
| 3. $x^2 + 4y^2 = 4$ | В) парабола |
| 4. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ | Г) эллипс |

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

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1. $7x - y - z - 3 = 0$ | А) $(-2; 0; 0)$ |
| 2. $x + 2y + z - 5 = 0$ | Б) $(0; 0; 0)$ |
| 3. $y + z - 3x + 2 = 0$ | В) $(1; 2; 2)$ |
| 4. $3y + z - 9x = 0$ | Г) $(1; 0; 1)$ |
| | Д) $(2; 1; 1)$ |

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

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

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

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

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

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| 1. $-3x + 2z + 8 = 0$ | А) параллельна оси z |
| 2. $2y - 9z - 2 = 0$ | Б) проходит через начало координат |
| 3. $3y + 4x + 4 = 0$ | В) параллельна оси y |
| 4. $x + 4y + z = 0$ | Г) проходит через ось z |
| | Д) параллельна оси x |

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

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

А) проходит через точку $M_0(8; 3; 4)$

$$2. \frac{x+4}{0} = \frac{y}{2} = \frac{z-8}{-3}$$

Б) перпендикулярна оси Ox

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

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

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

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

Д) параллельна оси Ox

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

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

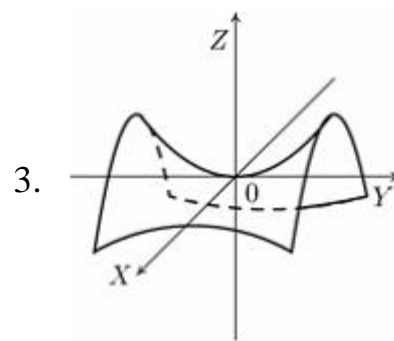
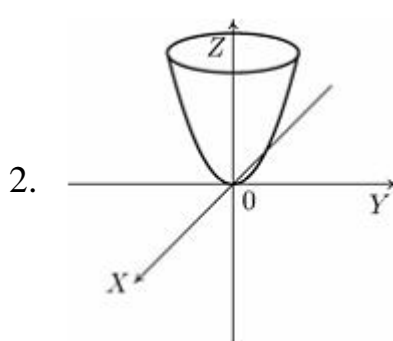
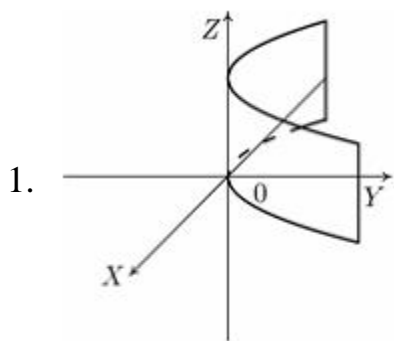
1. эллиптическим цилиндром

3. конусом

2. эллипсоидом

4. сферой

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



А) $x^2 = 2py$

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

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

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

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

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

1. $[-8; 0]$

А) $(\sqrt[3]{2}; 2]$

2. $(-8; 0)$

Б) $[-2; 0]$

3. $[2; 8]$

В) $(-2; 0)$

4. (2; 8) Г) $(\sqrt[3]{2}; 2)$
 Д) $[\sqrt[3]{2}; 2]$
 Е) $[-2; 0)$

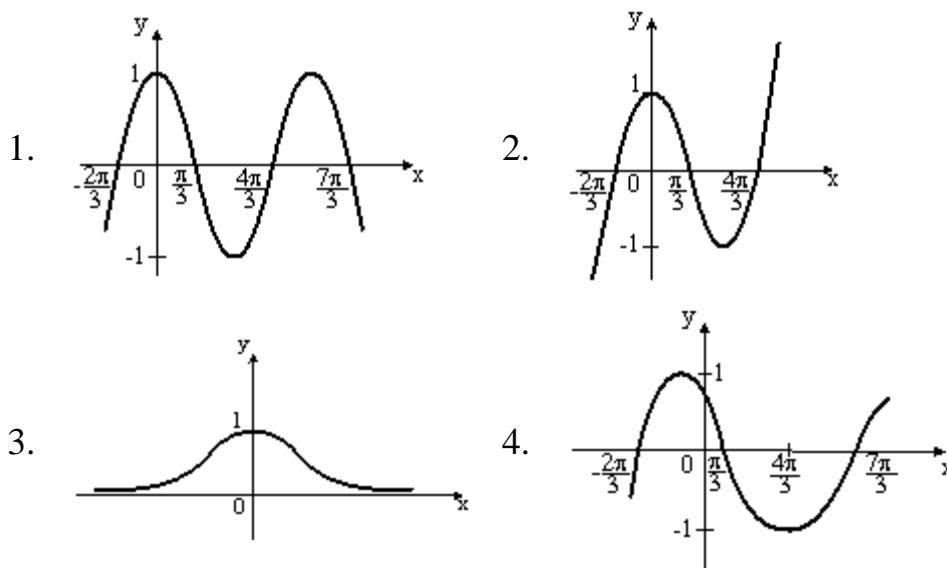
23. Областью определения функции $f(x) = \arccos \frac{x}{2-x}$ является множество...

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

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

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

25. Укажите график периодической функции.



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

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

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

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

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

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

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

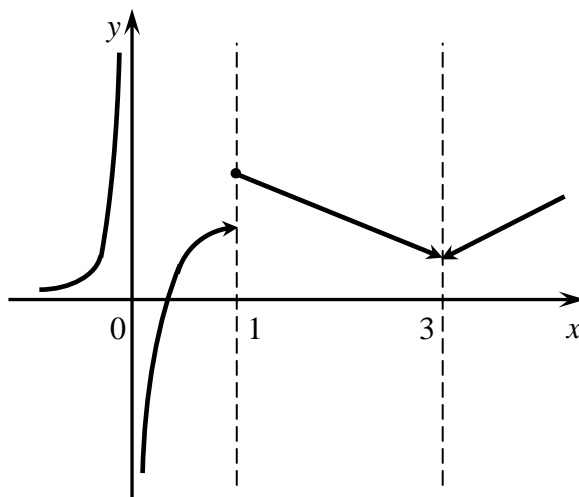
$$1. f(x) = \frac{1+x+x^2+x^3}{1-x^3} \quad 3. f(x) = \frac{1+2x^3}{x^2+x+1}$$

$$2. f(x) = \frac{1+\sqrt{x^3+1}}{2\sqrt{x^3}} \quad 4. f(x) = \frac{\sqrt{x^6+2}+1}{x^2+1}$$

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

1. e^2 2. $e^{1/3}$ 3. $e^{1/18}$ 4. 1

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



Поставьте в соответствие каждой точке разрыва ее вид.

- | | |
|------------|---------------------------------------|
| 1. $x = 0$ | А) точка разрыва I рода, неустранимая |
| 2. $x = 1$ | Б) точка разрыва II рода |
| 3. $x = 3$ | В) точка разрыва I рода, устранимая |

32. Установите соответствие между функцией и ее производной.

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

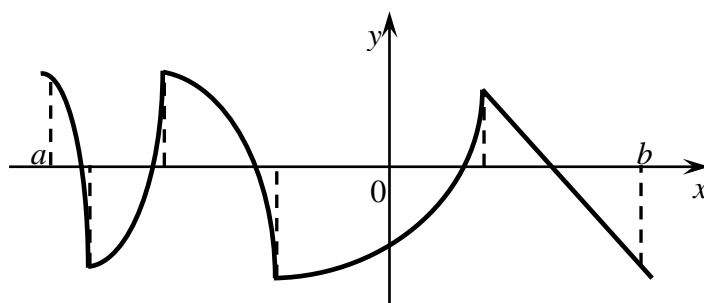
33. Касательная к графику функции $y = x^2 + 7x - 2$ не пересекает прямую $y = -3x + 7$. Тогда абсцисса точки касания равна ...

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

2. -5

4. 0

34. Функция задана графически.



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

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

1. $10 + 3^x \ln^2 3$

3. $18 - 3^x \ln^2 3$

2. $10 - 3^x \ln^2 3$

4. $10x - 3^x \ln 3$

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

1. $f'(x) = 25x^2$

А) 0

2. $f'(x) = 25 - x$

Б) 1

3. $f'(x) = 25 - x^2$

В) 2

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

1. $x = 0$

3. $y = -\frac{5}{3}$

2. $y = \frac{3}{2}$

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

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

1. $x = -7$

3. $x = 5$

2. $x = 0$

4. $y = 0$

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

1. $y = 2x$

3. $y = x + 2$

2. $y = 4x - 2$

4. график не имеет наклонных асимптот

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

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

41. Возможными являются следующие произведения матриц ...

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

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

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

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

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

1. -6 2. 6 3. -30 4. 30

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

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

1. $-\begin{vmatrix} 0 & 14 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$ А) A_{21}
 2. $-\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -6 & 0 \end{vmatrix}$ Б) A_{12}
 3. $\begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$ В) A_{22}

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

по формуле ...

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

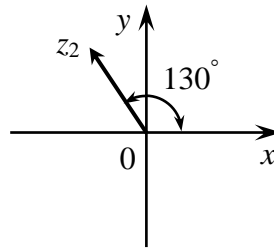
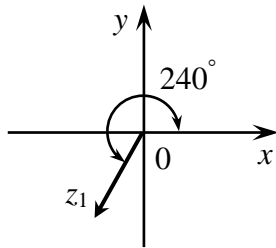
1. $1+2i$ 3. $-4-i$
2. $-8+5i$ 4. $5-6i$

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

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

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

55. Даны два комплексных числа z_1, z_2 .



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

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

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

2-й семестр

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

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

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

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

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

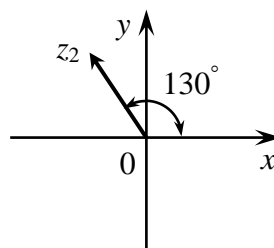
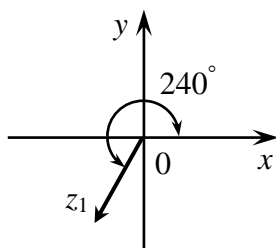
- | | |
|------------|-----------|
| 1. $1+2i$ | 3. $-4-i$ |
| 2. $-8+5i$ | 4. $5-6i$ |

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

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

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

7. Даны два комплексных числа z_1, z_2 .



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

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

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

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

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

10. Установите соответствие между функциями и их частными производными

- | | |
|--|------|
| 1. $\frac{\partial^2}{\partial x^2}(3xy + x^2)$ | А) 2 |
| 2. $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y}(3xy + x^2)$ | Б) 3 |
| 3. $\frac{\partial^2}{\partial y^2}(3y^2 + 3xy)$ | В) 6 |
| 4. $\frac{\partial^2}{\partial y^2}(4y^2 + 3xy)$ | Г) 8 |
| | Д) 4 |

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

- | | |
|---|---|
| 1. $-\operatorname{ctgx} - \frac{x^3}{3} + x + C$ | 3. $-\operatorname{ctgx} - \frac{x^3}{2} + 1 + C$ |
| 2. $-\frac{2 \cos x}{\sin^3 x} - 2x$ | 4. $\operatorname{ctgx} - \frac{x^3}{3} + x$ |

22. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления.

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

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

- | | |
|---|---|
| 1. $2^{\operatorname{ctgx}} + C$ | 3. $\frac{2^{\operatorname{ctgx}}}{\ln 2} + C$ |
| 2. $-\frac{2^{\operatorname{ctgx}}}{\ln 2} + C$ | 4. $-\operatorname{ctgx} 2^{\operatorname{ctgx}} + C$ |

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

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

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

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

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

$$2. -2\int t g t dt \qquad 4. 2\int \sin t dt$$

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

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

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

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

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

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

$$1. -69 \qquad 3. -29,5$$

$$2. 28,5 \qquad 4. 72$$

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

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

$$2. \frac{3(\sqrt{8}-1)}{2} \qquad 4. \frac{15}{2}$$

30. Несобственным интегралом является интеграл ...

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

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

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

$$4. \int x^2 \operatorname{arccot} x dx$$

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

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

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

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

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

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

$$1. -1$$

$$3. 2$$

$$2. -\infty$$

$$4. 1$$

33. Сходящимися являются несобственные интегралы ...

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

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

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

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

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

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

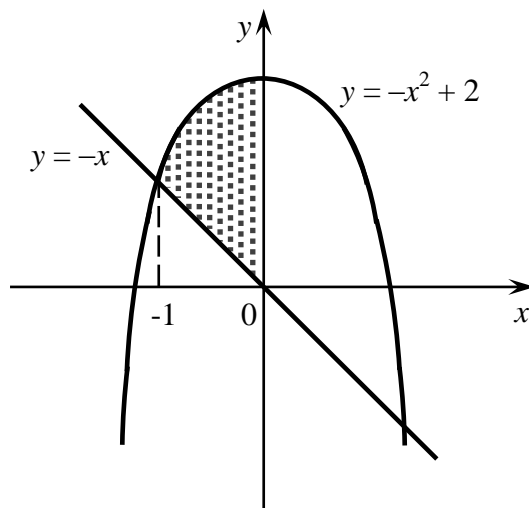
$$1. 0$$

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

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

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

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



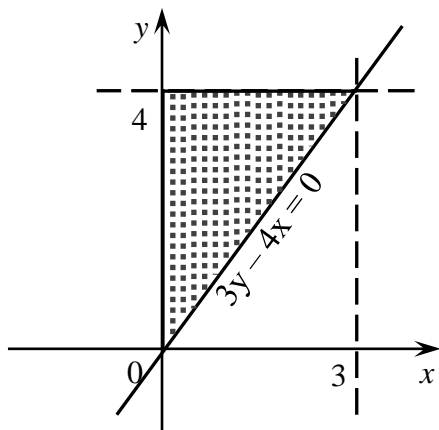
$$1. \int_{-\sqrt{2}}^0 ((-x) - (-x^2 + 2)) dx$$

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

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

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

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



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

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

37. Разделение переменных в дифференциальном уравнении $(e^y - 1)\cos x dx - e^y \sin x dy = 0$ приведет его к виду ...

$$1. \frac{(e^y - 1) \operatorname{ctg} x dx}{e^y} = dy \quad 3. -\operatorname{ctg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$$

$$2. \operatorname{tg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1} \quad 4. \operatorname{ctg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$$

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

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

А) линейное дифференциальное уравнение

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

Б) однородное дифференциальное уравнение

$$3. y' + y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

В) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными

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

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

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

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

$$4. x(t) = e^{t^2}$$

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

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

$$3. y = \ln|x| - 1$$

$$2. y = e^x + x$$

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

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

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

$$2. \frac{dy}{dx} + 4y + \sin 3x = 0 \quad 4. x \frac{dy}{dx} + 2y = e^x$$

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

$$1. x \ln \frac{x}{y} dy + y dx = 0 \quad 3. xy^2 dx + x(x^2 + y^2) dy = 0$$

$$2. \sqrt{y} dx + (1 + x^2) dy = 0 \quad 4. y' + y = x^2$$

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

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

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

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

$$1. xy \frac{\partial z}{\partial x} + 5y^2 \frac{\partial z}{\partial y} = 0 \quad 3. xy \frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} + 3y = 7x$$

$$2. y \frac{d^2 y}{dx^2} + 4y \frac{dy}{dx} + 12x = 0 \quad 4. x^2 y' + 2y - 15x + 3 = 0$$

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

$$1. y = \frac{1}{8} \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3 \quad 3. y = \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$$

$$2. y = -\frac{1}{8} \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3 \quad 4. y = \frac{1}{8} \cos 2x + C$$

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

$$1. y'' + 5y' + 4y = 5 + 4x + 3x^2 \quad \text{А) } y(x)_{\text{частное}} = C_0 + C_1 x + C_2 x^2$$

$$2. y'' + 5y' = 5 + 4x + 3x^2 \quad \text{Б) } y(x)_{\text{частное}} = (C_0 + C_1 x + C_2 x^2) x^2$$

$$3. y'' - 2 = 3 + 4x + 3x^2 \quad \text{В) } y(x)_{\text{частное}} = C_0 x + C_1 x^2$$

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

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

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

$$1. y = Ae^{2x} + Be^{-2x} \quad 3. y = Ax^2 e^{2x}$$

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

48. Если функция $f(x)$ имеет вид:

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

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

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

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

$$A) \bar{y} = x(Ax + B)$$

$$B) \bar{y} = Ae^x$$

$$B) \bar{y} = x(Ax^2 + Bx + C)$$

$$Г) \bar{y} = Ae^{2x}$$

3-й семестр

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

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

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

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

$$1. 8 \quad 2. 16 \quad 3. 4 \quad 4. 24$$

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

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

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

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

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

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

$$1. 120 \quad 2. 109 \quad 3. 336 \quad 4. 56$$

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

$$1. 4 \quad 2. 5 \quad 3. 2 \quad 4. 8$$

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

1. A – появление четного числа очков, B – появление 6 очков
2. A – появление 4 очков, B – появление любого четного числа очков

3. A – выпадение любого нечетного числа очков, B – появление 3 очков

4. A – появление любой грани, кроме 6, B – появление 3 очков

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

1. Событие, противоположное достоверному, есть невозможное

2. Сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице

3. Если два события единственно возможны и несовместны, то их называют противоположными

4. Вероятность появления одного из противоположных событий всегда

больше вероятности другого

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

$$1. p(A) = p(B) \quad 3. p(A) \cdot p(B) = 0$$

$$2. p(A) = -p(B) \quad 4. p(A) = 1 - p(B)$$

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

$$1. A_1 + A_2 + \dots + A_n = E \quad 3. A_i + A_j = \emptyset \text{ для } i \neq j$$

$$2. A_i \cdot A_j = 1 \text{ для } i \neq j \quad 4. A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n = E$$

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

1. несовместными

2. совместными

3. независимыми

4. зависимыми

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

1. несовместными

2. совместными

3. независимыми

4. зависимыми

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

1. несовместными и зависимыми

2. совместными и независимыми

3. совместными и зависимыми

4. несовместными и независимыми

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

$$1. p(A) = p(B) \quad 3. p(A) = p(B) \cdot p(A/B)$$

$$2. p(AB) = \frac{p(A)}{p(B)} \quad 4. p(AB) = p(A)p(B)$$

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

$$1. p(A+B) = p(A) + p(B) - p(AB)$$

$$2. p(A+B) = p(A) + p(B) - 2p(AB)$$

$$3. p(A+B) = p(A) + p(B) + p(AB)$$

$$4. p(A+B) = p(A) \cdot p(B)$$

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

$$1. 1 \quad 2. 0 \quad 3. 4 \quad 4. 0,4$$

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

$$1. \text{«События } A \text{ и } B \text{ несовместны»}$$

$$2. \text{«Вероятность события } B \text{ равна } \frac{1}{2}\text{»}$$

$$3. \text{«Событие } A \text{ невозможно»}$$

$$4. \text{«События } A \text{ и } B \text{ равновероятны»}$$

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

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

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

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

23. Расположите случайные события в порядке возрастания их вероятностей:

A – при бросании кубика выпало не более 5 очков

B – при бросании кубика выпало нечетное число очков

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

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

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

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

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

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

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

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

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

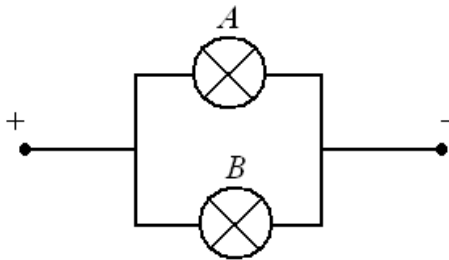
28. В урне из 8 шаров имеется 3 красных. Наудачу берут два шара. Тогда вероятность того, что среди них ровно один красный шар, равна...

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

34. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2, при четвер-

том – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень *не будет поражена ни разу*, равна...

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

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

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

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

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

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

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

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

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

39. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны вероятности $P(B_1) = \frac{1}{4}$, $P(A) = \frac{1}{6}$ и условная вероятность $P(A/B_1) = \frac{1}{3}$. Тогда условная вероятность $P(A/B_2)$ равна...

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

47. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	-1	2
P	0,3	0,7

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

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

48. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

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

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

49. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

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

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

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

50. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины

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

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

51. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

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

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

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

52. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины

$$X \text{ имеет вид } F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 0,2, & 2 < x \leq 3, \\ 0,8, & 3 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4. \end{cases} \text{ Тогда математическое ожидание случайной ве-}$$

личины X равно...

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

53. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X_i	0	2	4	6
P_i	0,1	0,1	0,1	0,7

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

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

54. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

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

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

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

55. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

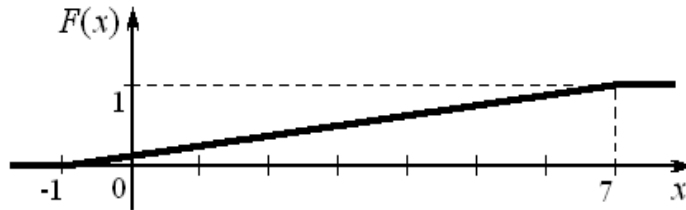
X	-1	1	2	4
P	0,2	0,1	a	b

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

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

2. $a=0,2, b=0,5$ 4. $a=0,5, b=0,2$

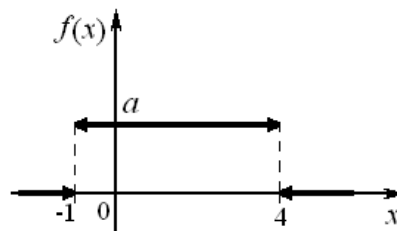
56. График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины X , распределенной равномерно в интервале $(-1; 7)$, имеет вид:



Тогда математическое ожидание X равно...

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

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



Тогда значение a равно...

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

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

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

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

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

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

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

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

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

Тогда n_4 равно...

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

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

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

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

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

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

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

65. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -3,2 + 1,6x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

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

66. При построении уравнения парной регрессии $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ были получены следующие результаты: $r_B = 0,8$, $\sigma_x = 2$, $\sigma_y = 1,5$. Тогда коэффициент регрессии β равен...

1. 0,6 2. 0,3 3. 0,75 4. 2,4

7.3.5. Примерный перечень вопросов к экзаменам

1-й семестр

1. Комплексные числа. Основные определения. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами.
2. Многочлены. Основные понятия. Теоремы о многочленах. Разложение многочлена на множители. Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена (целой части) и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
3. Матрицы. Основные определения. Виды матриц.
4. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Свойства этих действий.
5. Обратная матрица, ее определение, свойства и вычисление.
6. Ранг матрицы, его свойства и вычисление. Элементарные преобразования матриц.
7. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
9. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.

10. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
11. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
12. Однородные системы линейных уравнений. Нахождение ненулевых решений.
13. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений общего вида.
14. Векторы. Основные определения и понятия.
15. Линейные операции над векторами. Их свойства.
16. Проекция вектора на ось и на вектор.
17. Разложение вектора по ортам координатных осей.
18. Длина вектора. Направляющие косинусы.
19. Действия над векторами, заданными проекциями.
20. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
21. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
22. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
23. Определение линейного (векторного) пространства. Следствия из определения. Примеры линейных пространств.
24. Линейная зависимость и независимость векторов. Линейная комбинация векторов. Примеры линейно зависимых и независимых векторов.
25. Размерность и базис линейного пространства. Разложение векторов по базису. Единственность разложения. Координаты векторов. Действия над векторами.
26. Переход к новому базису. Матрица перехода. Преобразование координат векторов при переходе к новому базису.
27. Евклидово пространство. Определение, примеры.
28. Норма вектора. Свойства нормы. Угол между векторами. Ортогональность и коллинеарность векторов.
29. Ортогональная система векторов, нормирование вектора, нормирующий множитель. Ортонормированный базис.
30. Линейные преобразования. Основные определения. Матрица линейного преобразования.
31. Изменение матрицы линейного преобразования при переходе к новому базису.
32. Примеры линейных преобразований. Операции над линейными преобразованиями.
33. Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования, их свойства и вычисление.
34. Квадратичные формы. Основные определения. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
35. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.

36. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
37. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат. Уравнение линии в полярной системе координат.
38. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
39. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
40. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
41. Кривые второго порядка. Окружность.
42. Кривые второго порядка. Эллипс.
43. Кривые второго порядка. Гипербола.
44. Кривые второго порядка. Парабола.
45. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
46. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
47. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
48. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
49. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
50. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
51. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
52. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
53. Поверхности вращения. Конические поверхности.
54. Метод сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, гиперболоиды и параболоиды
55. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
56. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
57. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
58. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
59. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
60. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
61. Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
62. Первый замечательный предел.

63. Второй замечательный предел.
64. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.
65. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
66. Классификация точек разрыва функции.
67. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
68. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
69. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
70. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
71. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
72. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
73. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
74. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.
75. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}$, $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$. Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\{0^0\}$, $\{\infty^0\}$, $\{1^\infty\}$.
76. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
77. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
78. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
79. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции. Формула Маклорена.
80. Разложение основных элементарных функций по формуле Маклорена. Применение формулы Маклорена к вычислению пределов.

2-й семестр (экзамен)

1. Понятие функции двух переменных. Основные определения.
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
4. Полное и частные приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка, их геометрический смысл.
5. Частные производные высших порядков.
6. Дифференцируемость и полный дифференциал функции двух переменных.

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

34. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
35. Правильные области на плоскости. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
36. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
37. Приложения двойных интегралов: вычисление объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры; нахождение массы, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции тонкой пластинки.
38. Определение и свойства криволинейных интегралов I рода.
39. Вычисление и приложения криволинейных интегралов I рода.
40. Определение и свойства криволинейных интегралов II рода.
41. Вычисление криволинейных интегралов II рода.
42. Формула Остроградского - Грина.
43. Условия независимости криволинейных интегралов II рода от пути интегрирования. Восстановление функции по полному дифференциалу.
44. Приложения криволинейных интегралов II рода.
45. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.
46. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
47. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
48. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
49. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
50. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод И. Бернулли.
51. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной).
52. Дифференциальные уравнения Я. Бернулли.
53. Уравнения в полных дифференциалах.
54. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
55. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Уравнения вида $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.
56. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ II). Определения и основные свойства решений ЛОДУ II.
57. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Свойства определителя Вронского.
58. Структура общего решения ЛОДУ II.
59. ЛОДУ II с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.
60. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка (ЛНДУ II).
61. Наложение решений ЛНДУ II.
62. Решение ЛНДУ II методом вариации произвольных постоянных.
63. Решение ЛНДУ II с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

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

3-й семестр (экзамен)

1. Опыт и событие. Классификация событий. Вероятность события. Классическое определение вероятности. Статистическая вероятность.
2. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
3. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Зависимость и независимость событий.
4. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
5. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
6. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
7. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
8. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия моменты, среднее квадратическое отклонение, их свойства, роль и назначение.
9. Основные распределения дискретных случайных величин (биномиальное распределение, распределение Пуассона).
10. Функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.
11. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятности, ее свойства.
12. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия.
13. Распределения непрерывных случайных величин: равномерное, показательное, нормальное. Понятие о негауссовых распределениях.
14. Числовые характеристики нормального распределения, его свойства, интеграл вероятностей, правило 3-х сигм.
15. Системы случайных величин, их числовые характеристики. Ковариация и коэффициент корреляции.
16. Функции случайных величин, их числовые характеристики.
17. Последовательность случайных величин. Сходимость последовательности по вероятности. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
18. Случайные процессы. Классификация случайных процессов. Поток событий.
19. Задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная совокупность, выборка. Причины применения выборочного метода. Случайный отбор.
20. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Построение интервального вариационного ряда распределения. Графическое изображение вариационных рядов.

21. Точечные оценки числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности. Требования к точечным оценкам: состоятельность, несмещенность, эффективность.
22. Состоятельность и несмещенность выборочного среднего как оценки генерального математического ожидания. Свойства выборочной дисперсии (смещенность, состоятельность). Несмещенная оценка дисперсии.
23. Методы моментов и максимального правдоподобия получения оценок параметров генерального распределения.
24. Мода. Медиана. Выборочные начальные и центральные моменты. Асимметрия. Эксцесс. Упрощенный способ вычисления выборочных характеристик распределения.
25. Доверительный интервал (интервальная оценка) числовой характеристики или параметра генерального распределения. Точность и надежность оценки.
26. Доверительный интервал для генеральной средней при известной генеральной дисперсии.
27. Доверительный интервал для генеральной средней при неизвестной генеральной дисперсии.
28. Статистическая гипотеза. Критерий проверки. Статистика критерия. Уровень значимости. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия. Общая схема проверки статистической гипотезы.
29. Проверка гипотез о сравнении характеристик положения и рассеяния (критерии Фишера, Стьюдента, непараметрические критерии).
30. Проверка гипотезы о принадлежности закону распределений (критерий согласия Пирсона).
31. Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Линейная парная регрессия. Выборочный коэффициент корреляции. Анализ криволинейных связей. Корреляционная таблица. Выборочное корреляционное отношение.
32. Задача регрессии. Эмпирическая простая линейная регрессия. Метод наименьших квадратов построения регрессии.
33. Прямые линейной эмпирической регрессии « Y на X » и « X на Y ». Проверка адекватности эмпирической простой линейной регрессии опытными данными.
34. Линейный множественный регрессионный анализ. Множественный корреляционный анализ.

7.3.6. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Алгебра	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:
2	Аналитическая геометрия	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ)

			Экзамен:
3	Введение в математический анализ	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:
6	Интегральное исчисление функций одной переменной	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:
7	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:
9	Теория вероятностей	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:
10	Математическая статистика	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен:

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрс обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо»

и «отлично».

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

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

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Решение тестовых заданий федерального интернет-экзамена по математике. Часть 1. Алгебра и геометрия	Учебное пособие	Колпачев В.Н., Дементьева А.М., Горяинов В.В.	2012	Библиотека – 500 экз.
2	Теория вероятностей	Методические указания	Кущев А.Б., Ханкин Е.И., Акчурина Л.В.	2010	Библиотека – 500 экз.
3	Неопределенный и определенный интегралы	Методические указания	В.С. Муштенко, Л.В. Стенюхин, В.К. Еченко	2010	Библиотека – 800 экз.
4	Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и введение в математический анализ	Методические указания	Колпачев В.Н., Ханкин Е.И., Седаев А.А.	2010	Библиотека – 950 экз.
5	Дифференциальные уравнения. Ряды	Учебное пособие	Горяинов В.В., Святская Т.Г., Акчурина Л.В., Попова В.А.	2007	Библиотека – 400 экз.
6	Дифференциальные уравнения.	Методические указания	Дементьева А.М., Го-	2014	Библиотека – 740 экз.

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
			ряинов В.В., Ханкин Е.И., Ульянова Е.Л., Глазкова М.Ю.		
7	Пределы функций и их приложения	Учебное пособие	Гончаров М.Д., Муштенко В.С.	2014	Библиотека 100 экз.
8	Теория вероятностей и математическая статистика	Учебное пособие	Седаев А.А., Каверина В.К.	2015	Библиотека 100 экз.
9	Учебные занятия по высшей математике в активных и интерактивных формах	Учебно-методическое пособие	Колпачев В.Н., Горайинов В.В., Каверина В.К., Чернышов А.Д.	2015	Библиотека 70 экз.
10	№78 Линейная алгебра	Учебно-методическое пособие	Кущев А.Б., Акчурина Л.В.	2014 г.	Библиотека 180 экз.
11	№250 Неопределенные и определенные интегралы	Учебно-методическое пособие	А.М. Дементьева, Л.В. Акчурина, Н.А. Сапожкова	2014 г	Библиотека 90 экз.
12	№371 Раскрытие неопределенностей в теории пределов	Учебно-методическое пособие	Гончаров М.Д., Муштенко В.С.	2013	Библиотека – 550 экз.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа/Расчетно-графическая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

10.1.1 Основная литература:

1. *Беклемишев Д.В.* Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебник/ Беклемишев Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12873>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. *Гусак А.А.* Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2011.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28122>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. *Бочаров П.П.* Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс]/ Бочаров П.П., Печинкин А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25717>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.1.2. Дополнительная литература:

1. *Алейников С.М.* Высшая математика. Контрольно–измерительные материалы для аттестации обучающихся в технических вузах: практикум / *С.М. Алейников, В.В. Горяйнов.*; Воронеж. гос. арх.–строит. ун–т. – Воронеж, 2006. – 131 с.
2. *Берман Г.Н.* Сборник задач по курсу математического анализа / *Г.Н. Берман.* – СПб. : Профессия, 2005г. – 432 с.
3. *Горяйнов В.В.* Дифференциальные уравнения. Ряды.: учебное пособие /*В.В. Горяйнов, Т.Г. Святская, Л.В. Акчурина, В.А. Попова; под ред. проф. С.М. Алейникова;* Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2007. – 136 с.
4. *Данко П. Е.* Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 1. / *П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.*– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 368 с.
5. *Данко П. Е.* Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 2. / *П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.*– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 448 с.
6. *Дементьева А.М.* Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных: учебное пособие / *А.М. Дементьева, С.В. Артыщенко, В.А. Попова;* Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж, 2010. - 163 с.

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

1. Консультирование посредством электронный почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

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

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

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

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).

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

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

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

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

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

Для более эффективного усвоения курса Теории вероятностей и математической статистики рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

№	Темы учебных занятий, проводимых в интерактивных формах	Объем занятий
1.	<i>Лекции с элементами проблемного обучения с использованием ПК, мультимедиапроектора и комплекта презентаций по темам: «Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола», «Поверхности второго порядка», «Исследование функций с помощью производных», «Функции нескольких переменных. Область определения. Геометрическое изображение», «Приложения определенного интеграла», «Кратные интегралы», «Криволинейные интегралы», «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида», «Ряды Фурье», «Основные законы распределения случайных величин»</i>	30
2.	<i>Лекции – учебные дискуссии (с использованием рабочих тетрадей, содержащих опорные конспекты изучаемых тем и пропущенные смысловые места для заметок, поправок, примеров) по темам «Основные методы интегрирования», «Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби», «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка», «Основные формулы и правила комбинаторики», «Схема Бернулли»</i>	30
3.	<i>Практические занятия (с элементами компьютерных симуляций и дидактических игр) в компьютерном классе с использованием программного комплекса Maple для выполнения профессионально ориентированных (индивидуальных) заданий, связанных с расчетами, по темам: «Вычисление определителей и решение систем линейных алгебраических уравнений», «Действия с матрицами», «Общая схема исследования и построение графиков функций», «Дифференцирование функций одной и нескольких переменных», «Интегрирование функций одной и нескольких переменных», «Решение дифференциальных уравнений»</i>	44
	Всего, час	104

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

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий и организаций» (Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ N1327 от 12.11.2015 г.)

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

зав.кафедрой, д.э.н., профессор

(занимаемая должность, ученая степень и звание) _____ (подпись)

В.В.Гасилов

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

«04» июля 2017 года Протокол № 16

Председатель д.т.н., проф.
учёная степень и звание, подпись

П.Н.Курочка

инициалы, фамилия

Эксперт

