Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_______________/ Е.В. Богдалова/
Подпись И. О. Ф.

«_31_» ___мая___ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация (степень) выпускника ***специалист***

Астрахань - 2021

Разработчик:

доцент, к.т.н /Ю.А.Лежнина/

(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И.О.Ф

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № *9* от *31.05.2021* г.

Заведующий кафедрой /Т.В. Хоменко/

(подпись) (Ф.И.О)

Согласовано:

Председатель МКС *«Пожарная безопасность»* / О.М. Шикульская /

(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ / И.В. Аксютина /

(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ / Р.А. Рудикова /

(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ / С.В. Тригоро /

(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой / Р.С. Хабриевлова /

(подпись) И. О. Ф

Содержание:

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «*Высшая математика*» является ознакомление с основными понятиями и инструментами алгебры, геометрии и математического анализа, освоение методов и способов решения математических задач, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач предметной области

Задачи дисциплины:

– изучение основных, фундаментальных понятий и методов высшей математики;

– формирование общенаучных компетенций и мотивация студентов самостоятельного получения математических знаний;

– обеспечение студентов математическим аппаратом высшей математики, необходимым при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;

– выработка умений самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ инженерных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Высшая математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОК – 1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

ПК – 40 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности.

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

знать:

– фундаментальные понятия в области математики (ОК-1);

– основы применения математического аппарата для анализа, синтеза и систематизации информации (ПК-40);

уметь:

– применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач и систематизации научно-технической информации предметной области (ОК-1), (ПК-40);

владеть:

– первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации предметной области (ОК-1), (ПК-40).

3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина Б1.Б.10 **«Высшая математика»** реализуется в рамках базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», изучаемых в средней школе.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	**Очная**	**Заочная**
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 3 з.е.; 2 семестр – 4 з.е.; 3 семестр – 4 з.е.; 4 семестр – 5 з.е.. **всего - 16 з.е.**	(1, 2 семестр) I курс – 6 з.е.; (3, 4 семестр) II курс – 4 з.е.; (5, 6 семестр) II курс – 6 з.е.; **всего - 16 з.е.**
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	1 семестр – 36 часов; 2 семестр –36 часов; 3 семестр – 36 часов; 4 семестр – 36 часов. **всего - 144 часов**	1 семестр – 10 часов; 2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 4 часа; 4 семестр – 4 часа; 5 семестр – 4 часа; 6 семестр – 4 часа **всего - 30 часов**
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – *учебным планом не предусмотрены*; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 18 часов; *4 семестр – учебным планом не предусмотрены* **всего - 36 часов**	1 семестр – 2 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 2 часа; 4 семестр – *учебным планом не предусмотрены*; 5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 2 часа **всего - 10 часов**
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 18 часов; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 36 часов; 4 семестр – 54 часа. **всего - 126 часов**	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 4 часа; 5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 2 часа **всего - 16 часов**
Самостоятельная работа студента (СРС)	1 семестр – 54 часа; 2 семестр – 72 часа; 3 семестр – 54 часа; 4 семестр – 90 часов. **всего - 270 часов**	1 семестр – 92 часа; 2 семестр – 100 часов; 3 семестр – 64 часа; 4 семестр – 64 часа; 5 семестр – 100 часов; 6 семестр – 100 часов **всего - 520 часов**
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа №1	семестр – 1	семестр – 1
Контрольная работа №2	семестр – 1	семестр – 2
Контрольная работа №3	семестр – 2	семестр –3
Контрольная работа №4	семестр – 2	семестр –4
Контрольная работа №5	семестр – 3	семестр –5
Контрольная работа №6	*учебным планом* ***не предусмотрены***	семестр –6

Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 2 семестр – 4	семестр – 2 семестр – 4 семестр – 6
Зачет	семестр – 1 семестр – 3	семестр – 1
Зачет с оценкой	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***
Курсовая работа	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***
Курсовой проект	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Линейная и векторная алгебра	36	1	10	-	8	18	К/раб. №1(о.о.) К/раб. №2(о.о.) Зачет
2.	Аналитическая геометрия	38	1	14	-	6	18	
3.	Комплексный анализ	34	1	12	-	4	18	
4.	Введение в анализ	48	2	12	6	6	24	К/раб. №3(о.о.) К/раб. №4(о.о.) Экзамен
5.	Дифференциальное исчисление	48	2	12	6	6	24	
6.	Интегральное исчисление	48	2	12	6	6	24	
7.	Функции многих переменных	20	3	4	2	4	10	К/раб. №5(о.о.) Зачет
8.	Кратные и криволинейные интегралы	62	3	16	8	16	22	
9.	Дифференциальные уравнения	62	3	16	8	16	22	
10.	Ряды	60	4	12	-	18	30	Экзамен
11.	Теория вероятностей.	60	4	12	-	18	30	
12.	Элементы математической статистики	60	4	12	-	18	30	
	Итого:	**576**		**144**	**36**	**126**	**270**	

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Линейная и векторная алгебра	53	1	4	1	2	46	К/раб. №1(з.о.) Зачет
2.	Аналитическая геометрия	55	1	6	1	2	46	
3.	Комплексный анализ	54	2	2	1	1	50	К/раб. №2(з.о.) Экзамен
4.	Введение в анализ	54	2	2	1	1	50	
5.	Дифференциальное исчисление	36	3	2	1	1	32	К/раб. №3(з.о.)
6.	Интегральное исчисление	36	3	2	1	1	32	
7.	Функции многих переменных	36	4	2	-	2	32	К/раб. №4(з.о.) Экзамен
8.	Кратные и криволинейные интегралы	36	4	2	-	2	32	
9.	Дифференциальные уравнения	54	5	2	1	1	50	К/раб. №5(з.о.)
10.	Ряды	54	5	2	1	1	50	
11.	Теория вероятностей	54	6	2	1	1	50	К/раб. №6(з.о.) Экзамен
12.	Элементы математической статистики	54	6	2	1	1	50	
	Итого:	**576**		**30**	**10**	**16**	**520**	

Содержание дисциплины, структурированное по разделам

Содержание лекционных занятий

№	**еновение ла дисциплины**	**Содержание**
2.	Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Линейное пространство.
3.	Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка.
4.	Комплексный анализ	Алгебра и комплексный анализ. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и других формах. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера. Формула Муавра.
5.	Введение в анализ	Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Непрерывность и точки разрыва.
6.	Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя. Приложение производных. Функции нескольких переменных.
7.	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой в полярной системе координат. Несобственные интегралы I, II рода.
8.	Функции многих переменных	Функция двух и более переменных. Её область определения. Частные производные. Производная по направлению, градиент функции. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы и функция Лагранжа.

9.	Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма. Механические приложения двойного интеграла. Тройные интегралы. Криволинейные интегралы I и II типа. Дифференциальные формы. Формула Стокса. Формула Грина.
10	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.
11	Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.
12	Теория вероятностей	Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Начальные и центральные моменты случайных величин.
13	Элементы математической статистики	Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин. Оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительных интервалов для оценки параметров выборки из нормальной совокупности Статистическая гипотеза. Ошибки 1-го и 2-го рода. Проверка гипотез. Непараметрические критерии согласия. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.

Содержание лабораторных занятий

№	**енование ла дисциплины**	**Содержание**
1.	Линейная и векторная алгебра	Лабораторная работа «Введение в Mathcad». Лабораторная работа «Матрицы. Операции над матрицами. Умножение матриц». Лабораторная работа «Определители. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица». Лабораторная работа «Ранг матрицы. Базис. Собственные значения и собственные векторы матрицы».
2.	Аналитическая геометрия	Лабораторная работа «Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов». Лабораторная работа «Декартова система координат. Полярная система координат». Лабораторная работа «Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка».

3.	Комплексный анализ	Лабораторная работа «Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме Геометрическая интерпретация».
4.	Введение в анализ	Лабораторная работа «Функции. Классификация. Графики, области определения». Лабораторная работа «Числовая последовательность. Предел». Лабораторная работа «Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции». Лабораторная работа «Односторонние пределы.
5.	Дифференциальное исчисление	Лабораторная работа «Производная. Нахождение производных. Производные высших порядков». Лабораторная работа «Приложение производных. Экстремумы». Лабораторная работа «Функции нескольких переменных».
6.	Интегральное исчисление	Лабораторная работа «Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям». Лабораторная работа «Определенный интеграл. Основные методы интегрирования». Лабораторная работа «Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой в полярной системе координат». Лабораторная работа «Несобственные интегралы».
7.	Функции многих переменных	Функция двух и более переменных. Её область определения. Частные производные. Производная по направлению, градиент функции. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы и функция Лагранжа.
8.	Кратные и криволинейные интегралы	Лабораторная работа «Двойной интеграл. Область интегрирования». Лабораторная работа «Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах». Лабораторная работа «Нахождение площади и объёма. Механические приложения двойного интеграла». Лабораторная работа «Тройные интегралы. Методы интегрирования».Лабораторная работа «Криволинейные интегралы I и II типа». Лабораторная работа «Формула Стокса. Формула Грина».
9.	Дифференциальные уравнения	Лабораторная работа «Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков». Лабораторная работа «Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами». Лабораторная работа «Системы дифференциальных уравнений».
10.	Ряды	Лабораторная работа «Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница». Лабораторная работа «Функциональные ряды». Лабораторная работа «Ряды Фурье».

11.	Теория вероятностей	Лабораторная работа «Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий». Лабораторная работа «Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий». Лабораторная работа «Формула полной вероятности. Формула Байеса. Начальные и центральные моменты случайных величин».
12.	Элементы математической статистики	Лабораторная работа «Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин». Лабораторная работа «Доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительных интервалов для оценки параметров выборки из нормальной совокупности». Лабораторная работа «Статистическая гипотеза. Ошибки 1-го и 2-го рода. Проверка гипотез. Непараметрические критерии согласия». Лабораторная работа «Элементы корреляционного и регрессионного анализа».

Содержание практических занятий

№	**енование ла дисциплины**	**Содержание**
1.	Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Линейное
2.	Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка.
3.	Комплексный анализ	Алгебра и комплексный анализ. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и других формах. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера. Формула Муавра.
4.	Введение в анализ	Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Непрерывность и точки разрыва.
5.	Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя. Приложение производных. Функции нескольких переменных.

6.	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой в полярной системе координат. Несобственные интегралы I, II рода.
7.	Функции многих переменных	Функция двух и более переменных. Её область определения. Частные производные. Производная по направлению, градиент функции. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы и функция Лагранжа.
8.	Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма. Механические приложения двойного интеграла. Тройные интегралы. Криволинейные интегралы I и II типа. Дифференциальные формы. Формула Стокса. Формула Грина.
9.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.
10.	Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.
11.	Теория вероятностей.	Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Начальные и центральные моменты случайных величин.
12.	Элементы математической статистики	Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин. Оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительных интервалов для оценки параметров выборки из нормальной совокупности Статистическая гипотеза. Ошибки 1-го и 2-го рода. Проверка гипотез. Непараметрические критерии согласия. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**
1.	Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Линейное пространство Подготовка к контрольной работе №1	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
2.	Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка Подготовка к контрольной работе №2	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
3.	Комплексный анализ	Алгебра и комплексный анализ. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и других формах. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера. Формула Муавра. Подготовка к зачету	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
4.	Введение в анализ	Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Непрерывность и точки разрыва Подготовка к контрольной работе №3	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
5.	Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя. Приложение производных. Функции нескольких переменных.	[1], [3], [6], [8], [10], [11]

6.	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой в полярной системе координат. Несобственные интегралы I, II рода Подготовка к контрольной работе №4 Подготовка к экзамену	[1], [3], [6], [8], [10], [11]
7.	Функции многих переменных	Функция двух и более переменных. Её область определения. Частные производные. Производная по направлению, градиент функции. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы и функция Лагранжа.	[2], [4], [6], [9], [12]
8.	Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма. Механические приложения двойного интеграла. Тройные интегралы. Криволинейные интегралы I и II типа. Дифференциальные формы. Формула Стокса. Формула Грина.	[2], [4], [6], [9], [12]
9.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений Подготовка к контрольной работе №5 Подготовка к зачету	[2], [4], [7], [9], [12]
10.	Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.	[2], [4], [7], [9], [12]
11.	Теория вероятностей.	Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Начальные и центральные моменты случайных величин.	[2], [4], [7], [9], [12]
12.	Элементы математической	Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные	[2], [4], [7], [9], [12]

	статистики	характеристики случайных величин. Оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительных интервалов для оценки параметров выборки из нормальной совокупности Статистическая гипотеза. Ошибки 1-го и 2-го рода. Проверка гипотез. Непараметрические критерии согласия. Элементы корреляционного и регрессионного анализа Подготовка к экзамену	

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**
1.	Линейная и векторная алгебра	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Матрицы и действия с ними. Вычисление определителей II, III и высших порядков. Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы. Диагонализация матриц. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений и матричных уравнений. Разложение вектора по базису. Матрица перехода. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Вычисление обратной матрицы» Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к зачету	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
2.	Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка» Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к зачету	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
3.	Комплексный анализ	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и других формах. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера. Формула Муавра» Подготовка к контрольной работе №2	[1], [3], [5], [8], [10], [11]

		Подготовка к экзамену	
4.	Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Непрерывность и точки разрыва» Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка к экзамену	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
5.	Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Производная и дифференциал функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Таблица производных. Производные параметрических и неявных функций. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Выпуклость, вогнутость функций. Асимптоты. Частные производные. Полный дифференциал функции с двумя аргументами. Производная сложной и неявной функции. Градиент функции. Производная по направлению. Экстремум функции двух переменных» Подготовка к контрольной работе №3	[1], [3], [6], [8], [10], [11]
6.	Интегральное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Таблица интегралов. Метод интегрирования путем подведения под дифференциал Интегрирование методом замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций. Интегрирование иррациональных функций» Подготовка к контрольной работе №3	[[1], [3], [6], [8], [10], [11]
7.	Функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: Функция двух и более переменных. Её область определения. Частные производные. Производная по направлению, градиент функции. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы и функция Лагранжа. Подготовка к контрольной работе №4 Подготовка к экзамену	[2], [4], [6], [9], [12]
8.	Кратные и криволинейные интегралы	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм	[2], [4], [6], [9], [12]

		расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма. Механические приложения двойного интеграла. Тройные интегралы» «Криволинейные интегралы I и II типа. Дифференциальные формы. Формула Стокса. Формула Грина» Подготовка к контрольной работе №4 Подготовка к экзамену	
9.	Дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянной и метод Бернулли. Уравнения Бернулли, Лагранжа и Клеро. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений. Метод сведения к одному уравнению. Решение матричным методом» Подготовка к контрольной работе №5	[2], [4], [7], [9], [12]
10.	Ряды	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Числовые ряды. Определение сходимости положительных рядов по признакам сравнения. Признаки Даламбера, Коши и интегральные признаки для положительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости степенного ряда. Таблица рядов Тейлора-Маклорена. Разложение функций в ряды Фурье» Подготовка к контрольной работе №5	[2], [4], [7], [9], [12]
11.	Теория вероятностей	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Элементы комбинаторики. Задачи на определение вероятности. Формула Бернулли. Условная вероятность. Формула полной вероятности, формула Байеса. Дискретная случайная величина. Биноминальное распределение, закон Пуассона. Начальные и центральные моменты случайных величин. Непрерывная случайная величина. Нормальное распределение. Подготовка к контрольной работе №6 Подготовка к экзамену	[2], [4], [7], [9], [12]
12.	Элементы	Подготовка к практическим занятиям по	[2], [4], [7], [9],

	математической статистики	следующим темам: «Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин. Оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительных интервалов для оценки параметров выборки из нормальной совокупности Статистическая гипотеза. Ошибки 1-го и 2-го рода. Проверка гипотез. Непараметрические критерии согласия. Элементы корреляционного и регрессионного анализа» Подготовка к контрольной работе №6 Подготовка к экзамену	[12]

Темы контрольных работ

1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2. Дифференцирование
3. Интегрирование
4. Дифференциальные уравнения
5. Ряды
6. Теория вероятностей и математическая статистика

Темы курсовых проектов/ курсовых работ *«учебным планом **не предусмотрены**»*.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Лабораторные	Методические указания по выполнению лабораторных работ

занятия	
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «**Высшая математика**».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «**Высшая математика**» проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «**Высшая математика**» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

По дисциплине «**Высшая математика**» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация – представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «**Высшая математика**» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимойдля освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч.:учеб. пособие для вузов /П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова.– 6 изд., М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; ООО «Издательство «Мир и Образование». –2005. –Ч.1.–303с.
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч.:учеб. пособие для вузов /П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова.– 6 изд., М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; ООО «Издательство «Мир и Образование». –2005. –Ч.2.–416с.
3. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник /А.А. Гусак. –Минск: ТетраСистемс, 2009. –Том 1. –544с. – 978-985-470-938-3. – [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28059.html
4. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник /А.А. Гусак. –Минск: ТетраСистемс, 2009. –Том 2. –446 с. –978-985-470-939-0. – [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28060.html

б) дополнительная учебная литература:

5. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 1 т. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии/ Я.С. Бугров, С. М.Никольский. – М.: Дрофа. – 2003. –284 с.
6. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 2 т. Дифференциальное и интегральное исчисление/ Я.С. Бугров, С. М.Никольский. – М.: Дрофа. – 2003. –509 с.
7. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 3 т. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды/ Я.С. Бугров, С. М.Никольский. – М.: Дрофа. – 2003. –506 с.
8. Пучков, Н.П. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: учебное пособие / Н.П. Пучков [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. – 2012. –Часть 1. – 97с. – 978-5-8265-1151-0. – [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63892.html
9. Пучков, Н.П. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: учебное пособие / Н.П. Пучков [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. – 2013. –Часть 2. – 65 с. –978-5-8265-1186-2. –[Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63893.html
10. Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах в 3 т.: учебное пособие /В.Д.Черненко. –СПб.:Политехника. –2011. –Т.1. –713с. –978-5-7325-0986-1. – [Электронный ресурс]Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=129578&sr=1

в) перечень учебно-методического обеспечения:

11. Холодов Ю.В., Яксубаев К.Д., Аксютина И.В., Шуклина Ю.А. УМП по «Математике» (з.о. 1 курс). Астрахань. АИСИ.2015 г. – 254 с. http://edu.aucu.ru
12. Холодов Ю.В., Яксубаев К.Д., Аксютина И.В., Шуклина Ю.А. УМП по «Математике» (з.о. 2 курс). Астрахань. АИСИ.2015 г. – 182 с. http://edu.aucu.ru

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
3. ApacheOpenOffice;
4. 7-Zip;
5. AdobeAcrobatReader DC;
6. InternetExplorer;
7. GoogleChrome;
8. MozillaFirefox;
9. Dr.Web Desktop Security Suite;
10. Mathcad Education - University Edition.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. образовательный портал (http://edu.aucu.ru);

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (http://i-exam.ru).

Электронно-библиотечные системы:

3. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (https://biblioclub.com/);
4. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru/)

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru/)

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

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитории для лекционных занятий: ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №4, 204, 211 главный учебный корпус ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №203, 209, учебный корпус №10	**№4, главный учебный корпус** Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет **№204, главный учебный корпус** Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет

		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№203, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№209, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
2.	Аудитории для лабораторных занятий: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, 209, 211, главный учебный корпус	**№207, главный учебный корпус** Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
3.	Аудитории для практических занятий: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №4, 207, 209, 211, главный учебный корпус ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитория №101, учебный корпус №9 ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №203, 209, учебный корпус №10	**№4, главный учебный корпус** Комплект учебной мебели
		№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№101, учебный корпус № 9 Комплект учебной мебели
		№203, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№209, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №4, 204, 207, 209, 211, главный учебный корпус ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитории №101, учебный корпус №9	**№4, главный учебный корпус** Комплект учебной мебели
		№204, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели

	ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №203, 209, учебный корпус №10	Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор. Доступ к сети Интернет
		№101, учебный корпус № 9 Комплект учебной мебели
		№203, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№209, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
5.	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №4, 204, 207, 209, 211, главный учебный корпус ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитории №101, учебный корпус №9 ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №203, 209, учебный корпус №10	**№4, главный учебный корпус** Комплект учебной мебели
		№204, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№101, учебный корпус № 9 Комплект учебной мебели
		№203, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№209, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
6.	Аудитории для самостоятельной работы: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, 209, 211, 312,	**№207, главный учебный корпус** Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор

	главный учебный корпус	Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
7.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, ауд. 8, главный учебный корпус	**№8, главный учебный корпус** Комплект мебели, мультиметр, паяльная станция, расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг.техника на хранении

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Высшая математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина **«Высшая математика»** реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация
к рабочей программе *дисциплины «Высшая математика»*
по специальности ***20.05.01 «Пожарная безопасность»***

Общая трудоемкость дисциплины *составляет* _16_ *зачетных единиц*
Форма промежуточной аттестации*: зачёт, экзамен*

Целью освоения дисциплины *«Высшая математика»* является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»*.

Учебная дисциплина Б1.Б.10 «*Высшая математика*» **входит в Блок** 1 «Дисциплины (модули)» базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: ««Математика» в рамках школьной программы.

Краткое содержание дисциплины:
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра
Раздел 2. Аналитическая геометрия
Раздел 3. Комплексный анализ
Раздел 4. Введение в анализ
Раздел 5. Дифференциальное исчисление
Раздел 6. Интегральное исчисление
Раздел 7. Кратные интегралы
Раздел 8. Криволинейные интегралы
Раздел 9. Дифференциальные уравнения
Раздел 10. Ряды
Раздел 11. Теория вероятностей
Раздел 12. Элементы математической статистики

Заведующий кафедрой ____________ /Т.В. Хоменко
подпись И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине

«Высшая математика»

ООП ВО по специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»*,
по программе *специалитета*

Г. А. Поповым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «*Высшая математика*» ООП ВО по специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»*, по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре *Системы автоматизированного проектирования и моделирования* (разработчик – профессор, д.т.н. *Т.В. Хоменко*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «*Высшая математика*» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от *19.09.2017 №926* и зарегистрированного в Минюсте России *12.10.2017 №48535*.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной «*Высшая математика*» закреплены *2 компетенции*, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях: знать, уметь, владеть, соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «*Высшая математика*» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»*, возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачёта* и *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»*.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»* и специфике дисциплины «*Высшая математика*» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности

20.05.01 «Пожарная безопасность», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Высшая математика*» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой *Системы автоматизированного проектирования и моделирования* материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»*.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Высшая математика*» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «*Высшая математика*» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «*Высшая математика*» ООП ВО по специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»*, по программе *специалитета*, разработанная профессор, д.т.н. *Т.В. Хоменко*, соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности *20.05.01 «Пожарная безопасность»*, и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Попов Георгий Александрович
д.т.н., профессор, заведующий кафедры
«Информационной безопасности»,
ФГБОУ ВО «Астраханский
государственный технический
университет»

________________ /________________/
(подпись) Ф. И. О.

Подпись Попова Г.А. заверяю

Подпись Попова Г.А.
ЗАВЕРЯЮ
Специалист отдела кадров
ФГБОУ ВО «АГТУ» Никифорова Ю.Е.
«___» _______ 20___ г

ОТДЕЛ КАДРОВ

________________ /________________/
(подпись) Ф. И. О

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____________ / Е.В. Богдалова/
Подпись И. О. Ф.

«31» мая 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация (степень) выпускника ***специалист***

Астрахань - 2021

Разработчик:

доцент, к.т.н _______________ /Ю.А.Лежнина/

(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И.О.Ф

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № *9* от *31.05.2021* г.

Заведующий кафедрой _______________ /Т.В. Хоменко/

(подпись) (И.О.Ф)

Согласовано:

Председатель МКС *«Пожарная безопасность»*_______________/ О.М. Шикульская /

(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ_______________/ И.В. Аксютина /

(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ_______________/ Р.А. Рудикова /

(подпись) И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N	**Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)**	**Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)**												**Формы контроля с конкретизацией задания**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
ОК – 1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать:													
	фундаментальные понятия в области математики	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Вопросы к зачету и экзамену по всем разделам дисциплины; 2. Тесты по всем разделам дисциплины
	Уметь:													
	применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач и систематизации научно-технической информации	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Тесты по всем разделам дисциплины; 2. Контрольные работы №1,2,3,4,5 (для о.о.); 3. Контрольные работы №1,2,3,4,5,6 (для з.о.)
	Владеть:													
	первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Контрольные работы №1,2,3,4,5 (для о.о.); 2. Контрольные работы№1,2,3,4,5,6 (для з.о.); 3. Тесты по всем разделам дисциплины
ПК – 40: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной	Знать:													
	основы применения математического аппарата для анализа, синтеза и систематизации информации	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Вопросы к зачету и экзамену по всем разделам дисциплины; 2. Тесты по всем

безопасности														разделам дисциплины
	Уметь:													
	применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач и систематизации научно-технической информации	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Тесты по всем разделам дисциплины; 2. Контрольные работы №1,2,3,4,5 (для о.о.); 3. Контрольные работы №1,2,3,4,5,6 (для з.о.)
	Владеть:													
	первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. Тесты по всем разделам дисциплины; 2. Контрольные работы №1,2,3,4,5 (для о.о.); 3.Контрольные работы №1,2,3,4,5,6 (для з.о.).

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

Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения

освоения компетенции		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
	Знает (ОК-1) - фундаментальные понятия в области математики	Обучающийся не знает и не понимает фундаментальных понятий в области математики	Обучающийся знает фундаментальные понятия типовых задач в области математики	Обучающийся знает и понимает фундаментальные понятия типовых задач и задач повышенной сложности в области математики	Обучающийся знает и понимает фундаментальные понятия типовых задач и задач повышенной сложности в области математики, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
ОК – 1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	**Умеет** (ОК-1) применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач и систематизации научно-технической информации	Обучающийся не умеет применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач и систематизации научно-технической информации	Обучающийся умеет применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач и систематизации научно-технической информации, в том числе, математического анализа, при решении профессиональных задач типовых ситуаций	Обучающийся умеет применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач и систематизации научно-технической информации, в том числе, математического анализа, при решении профессиональных задач в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач и систематизации научно-технической информации, в том числе, математического анализа, при решении профессиональных задач в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий

	Владеет (ОК-1) - первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации	Обучающийся не владеет первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации	Обучающийся владеет первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации	Обучающийся владеет первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся владеет первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
ПК – 40: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности	**Знает** (ПК-40) - основы применения математического аппарата для анализа, синтеза и систематизации информации	Обучающийся не знает и не понимает основ применения математического аппарата для анализа, синтеза и систематизации информации	Обучающийся знает основы применения математического аппарата для анализа, синтеза и систематизации информации в типовых ситуациях, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Обучающийся знает основы применения математического аппарата для анализа, синтеза и систематизации информации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Обучающийся знает и основы применения математического аппарата для анализа, синтеза и систематизации информации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности, возникающих в ходе профессиональной деятельности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Умеет (ПК-40) - применять методы математического аппарата для анализа	Обучающийся не умеет применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач и	Обучающийся умеет применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач	Обучающийся умеет применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач	Обучающийся умеет применять методы математического аппарата для анализа решений типовых задач и

	решений типовых задач и систематизации научно-технической информации	систематизации научно-технической информации	и систематизации научно-технической информации	и систематизации научно-технической информации профессиональных проблем в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	систематизации научно-технической информации профессиональных проблем в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Владеет (ПК-40) - первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации	Обучающийся не владеет первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации	Обучающийся владеет навыками первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации	Обучающийся владеет первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся владеет первичными навыками решения математических задач, методами анализа для интерпретации их решений и систематизации научно-технической информации типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий

Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы (*очная форма обучения*)

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»
Раздел 2. «Аналитическая геометрия»
Раздел 3 «Комплексный анализ»

Зачет

a) *типовые вопросы к зачёту (Приложение1)*
b) *критерии оценивания*

При оценке знаний на зачёте учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм научно-литературной речи
5	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Контрольная работа

a) *типовые задания для контрольной работы №1,2 (Приложение2)*
b) *критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2.	Хорошо	студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3.	Удовлетворительно	студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4.	Неудовлетворительно	студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

Тест

a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение3)*
b) *критерии оценивания*
c)

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	**2**	**3**
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Раздел 4 «Введение в анализ»
Раздел 5. «Дифференциальное исчисление»
Раздел 6 «Интегральное исчисление»

Экзамен

a) *типовые вопросы к экзамену (Приложение 4);*
b) *критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи

3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм научно-литературной речи

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Контрольная работа

a) *типовые задания для контрольной работы №3,4 (Приложение 5);*
b) *критерии оценки*:

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2.	Хорошо	студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3.	Удовлетворительно	студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4.	Неудовлетворительно	студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

Тест

a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 6)*
b) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность

формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Раздел 7 «Функции многих переменных»
Раздел 8 «Кратные и криволинейные интегралы»
Раздел 9 «Дифференциальные уравнения»

Зачет

a) *типовые вопросы к зачёту (Приложение7)*
b) *критерии оценивания*

При оценке знаний на зачёте учитывается:
1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2.	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3.	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4.	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм научно-литературной речи
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Контрольная работа

a) *типовые задания для контрольной работы №5 (Приложение 8)*
b) *критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2.	Хорошо	студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3.	Удовлетворительно	студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой

		и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4.	Неудовлетворительно	студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

Тест

a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 9)*

b) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Раздел 10 «Ряды»
Раздел 11 «Теория вероятностей»
Раздел 12 «Элементы математической статистики»

Экзамен

a) *типовые вопросы к экзамену (Приложение 10)*
b) *критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2.	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3.	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4.	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм научно-литературной речи

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Тест

a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 11)*
b) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	**Оценка**	**Критерии оценки**
1	**2**	**3**
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы (*заочная форма обучения*)

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»
Раздел 2 «Аналитическая геометрия»

Зачет

a) *типовые вопросы к зачету (Приложение 12);*
b) *критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4	Неудовлетворительно	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
5	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Контрольная работа

a) *типовые задания для контрольной работы №1 (Приложение13)*

b) *критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно

Тест

a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение14)*

b) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста,

		исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Раздел 3 «Комплексный анализ»
Раздел 4 «Введение в анализ»

Экзамен

a) *типовые вопросы к экзамену (Приложение 15);*
b) *критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2.	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3.	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4.	Неудовлетворительно	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и

		событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Контрольная работа

a) *типовые задания для контрольной работы №2 (Приложение 16);*
b) *критерии оценки*:

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	**Оценка**	**Критерии оценки**
1.	Зачтено	выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно

Тест

a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение17)*
b) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	**Оценка**	**Критерии оценки**
1	**2**	**3**
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный

		ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Раздел 5 «Дифференциальное исчисление»
Раздел 6 «Интегральное исчисление»

Контрольная работа

a) *типовые задания для контрольной работы №3 (Приложение18)*
b) *критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно

Тест

a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение19)*

b) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	**2**	**3**
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Раздел 7 «Функции многих переменных»
Раздел 8 «Кратные и криволинейные интегралы»

Экзамен

a) *типовые вопросы к экзамену (Приложение20)*

b) *критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность

формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2.	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3.	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4.	Неудовлетворительно	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Контрольная работа

a) *типовые задания для контрольной работы №4 (Приложение21)*
b) *критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:
1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50%

		задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно

Тест

c) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение22)*

d) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
7.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
8.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
9.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
10.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
11.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
12.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Раздел 9 «Дифференциальные уравнения»
Раздел 10 «Ряды»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.1. Контрольная работа

a) *типовые задания для контрольной работы №5 (Приложение23)*

b) *критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно

2.3. Тест

a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение24)*

b) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	**2**	**3**
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия:

		– даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Раздел 11 «Теория вероятностей»
Раздел 12 «Элементы математической статистики»

Экзамен

a) *типовые вопросы к экзамену (Приложение25)*
b) *критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2.	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3.	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4.	Неудовлетворительно	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно

		раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Контрольная работа

a) *типовые задания для контрольной работы №6 (Приложение26)*
b) *критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

Тест

e) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение27)*
f) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	**2**	**3**
13.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
14.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста,

		исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
15.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
16.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
17.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
18.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации, согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен (зачет)	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале (зачтено/не зачтено)	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Систематически на занятиях (для очной формы обучения); По мере выполнения (для заочной формы обучения)	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено (для очной формы обучения); зачтено/не зачтено (для заочной формы обучения)	Журнал успеваемости преподавателя (для очной формы обучения); Тетрадь для выполнения контрольных работ (для заочной формы обучения)
3.	Тест	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале (зачтено/не зачтено)	Журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Приложение 1

Типовые вопросы к зачёту
ОК – 1 (знать), ПК – 40 (знать)

1. Матрицы. Свойства матриц
2. Определители II, III и высших порядков. Свойства определителей
3. Операции над матрицами. Свойства операций
4. Обратная матрица. Свойства операции
5. Базис, ранг матрицы. Линейная зависимость и независимость строк матрицы
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные методы решений
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод обратной матрицы
9. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса
10. Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Крам
11. ера
12. Системы линейных уравнений. Критерии совместности и несовместности, определенности и неопределенности
13. Векторное n-мерное пространство векторов
14. Базис, ранг системы векторов. Линейная зависимость и независимость векторов
15. Система координат. Декартова система координат. Полярная система координат
16. Система координат. Переход к новой системе координат
17. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Характеристическое уравнение
18. Матрица линейного преобразования в новом базисе. Диагонализация матриц
19. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на ось. Работа силы
20. Векторное произведение векторов. Момент силы
21. Смешанное произведение векторов
22. Прямая. Уравнения прямой. Общее уравнение прямой
23. Прямая. Уравнения прямой. Векторно-параметрическое уравнение прямой
24. Прямая. Уравнения прямой. Каноническое уравнение прямой
25. Прямая. Уравнения прямой. Уравнение с угловым коэффициентом
26. Прямая. Уравнения прямой. Уравнение прямой, заданной двумя точками
27. Прямая. Уравнения прямой. Уравнение прямой в отрезках
28. Прямая. Нормальное уравнение. прямой
29. Плоскость. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости
30. Плоскость. Уравнение плоскости. Векторно-параметрическое уравнение плоскости
31. Плоскость. Уравнение плоскости. Каноническое уравнение плоскости
32. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через три точки
33. Плоскость. Уравнение плоскости в отрезках
34. Плоскость. Нормальное уравнение плоскости
35. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми
36. Условие перпендикулярности прямых. Расстояние точки до прямой
37. Взаимное расположение прямых. Условие параллельности прямых
38. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью
39. Условие перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние точки до плоскости
40. Взаимное расположение прямой и плоскости. Условие параллельности прямой и плоскости
41. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями
42. Условие перпендикулярности плоскостей. Расстояние прямой до плоскости
43. Взаимное расположение плоскостей. Условие параллельности плоскостей
44. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение кривой второго порядка
45. Кривые второго порядка. Окружность
46. Кривые второго порядка. Эллипс
47. Кривые второго порядка. Гипербола
48. Кривые второго порядка. Парабола
49. Преобразование уравнения линии второго порядка к каноническому виду
50. Поверхности второго порядка. Поверхности вращения
51. Поверхности второго порядка. Эллипсоид

52. Поверхности второго порядка. Сфера
53. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности
54. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме
55. Сопряженные числа. Геометрическая интерпретация
56. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа
57. Действия над числа в тригонометрической и показательной форме
58. Формула Эйлера. Извлечение корней n-ой степени из комплексного числа

Приложение 2

Типовые задания для контрольной работы №1

ОК – 1 (уметь, владеть), ПК – 40 (уметь, владеть)

ВАРИАНТ 0

Задание 1. Найти матрицу $A \cdot B$, если:

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

Задание 2. Найти определитель матрицы *A* разложением по элементам *i-ой* строки или *j*–го столбца, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & -3 & -2 \end{pmatrix} \qquad i = 1$$

Задание 3. Найти матрицу A^{-1}, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & -3 & -2 \end{pmatrix}$$

Задание 4. Найти ранг матрицы *A*, приведением её к ступенчатому виду, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & -3 & -2 \end{pmatrix}$$

Задание 5. Составить всевозможные комбинации строк матрицы *A* и показать базис, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & -3 & -2 \end{pmatrix}$$

Задание 6. Дана система линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x + 3z = 16 \\ 5y - z = 10 \end{cases}$$

Доказать её совместность и решить двумя способами: 1) Методом Гаусса; 2) средствами матричного исчисления.

Типовые задания для контрольной работы №2

ОК – 1 (уметь, владеть), ПК – 40 (уметь, владеть)

ВАРИАНТ 0

Задание 1. Даны векторы a(16,4,6), b(8,12,20), c(6,-4,2) и d(14,8,22) в некотором базисе. Показать, что векторы **а, в, с** образуют базис, и найти координаты вектора **d** в этом базисе.

Задание 2. Даны координаты вершины пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(2,2,2), A_2(4,3,3), A_3(4,5,4), A_4(5,5,6)$.

Найти: 1) длину ребра A_1A_2;

2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4;

3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$;

4) площадь грани $A_1A_2A_3$;

5) объем пирамиды;

6) уравнение прямой A_1A_2;

7) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$;

8) уравнение высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$.

Сделать чертеж.

Задание 3. Линия задана уравнением в полярной системе координат $r = \dfrac{10}{1-1{,}5\cos\varphi}$.

Требуется:1) построить линию по точкам, начиная от $\varphi = 0$ до $\varphi = 2\pi$ и придавая φ значения через промежуток $\dfrac{\pi}{8}$;

2) найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью;

3) по уравнению в декартовой прямоугольной системе координат определить, какая это линия.

Задание 4. Даны два линейных преобразования:

$$\begin{cases} x'_1 = x_2 - 6x_3, \\ x'_2 = 3x_1 + 7x_3, \\ x'_3 = x_1 + x_2 - x_3. \end{cases} \qquad \begin{cases} x''_1 = 7x'_1 + 4x'_3, \\ x''_2 = 4x'_2 + 9x'_3, \\ x''_3 = 3x'_1 + x'_2; \end{cases}$$

Средствами матричного исчисления найти преобразование, выражающее x''_1, x''_2, x''_3 через x_1, x_2, x_3.

Задание 5. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей А.

$$A=\begin{bmatrix} 4 & -5 & 7 \\ 1 & -4 & 9 \\ -4 & 0 & 5 \end{bmatrix}.$$

Задание 6. Дано комплексное число z = $-10\sqrt{2}$ / $(5+i5)$. z.

Требуется 1) записать число z в алгебраической и тригонометрической формах;

2) найти все корни уравнения $w^3+z=0$.

Приложение 3

Типовой комплект заданий для тестов
ОК – 1 (знать, уметь, владеть), ПК – 40 (знать, уметь, владеть)

1. Матрица – это:

1) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки – $|a_{ij}|$, содержащая m строк и n столбцов

2) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида: $\| a_{ij} \|$, либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число m строки и n столбцов

3) прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления

2. Матрица называется квадратной, если:
1) все элементы строк (столбцов) не равны нулю
2) число строк не равно числу столбцов
3) число строк равно числу столбцов

3. Матрица A имеет размер 5×3, матрица B имеет размер 2×5. Какой размер имеет матрица C=B×A?
1) 5×3
2) 2×5
3) 5×5
4) **<u>2×3</u>**

4. Даны матрицы $A=\begin{Vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & -2 & -6 \end{Vmatrix}$ и $B=\begin{Vmatrix} 3 & 3 & -4 & -3 \\ 0 & 6 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 3 & 2 \end{Vmatrix}$. Найти элемент $c_{2,3}$ матрицы C=A+B.

1) **<u>2</u>**
2) 4
3) 6
4) 1

5. Найти E^n, где E – единичная матрица любого порядка.
1) ***<u>E</u>***
2) 1
3) n×1
4) n× E

6. При умножении матрицы на число:
1) все элементы матрицы умножаются на это число
2) элементы одного из любых столбцов (строк) умножаются на это число

7. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие:
1) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
2) число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
3) число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы

8. Выполнив умножение матриц $A\cdot B=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ имеем матрицу C, равную:

1) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$

4) $4\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

9. Определитель – это:

1) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки – $|a_{ij}|$, содержащая *m* строк и *n* столбцов

2) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида: $\| a_{ij} \|$, (a_{ij}), либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число *m* строк и *n* столбцов

3) прямоугольная таблица чисел, содержащая *n* строк и *n* столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления

10. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ вычисляется по формуле:

1) $a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}$

2) $a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$

3) $a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12}$

4) $a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$

11. При замене всех строк определителя соответствующими по номеру строками, определитель:

1) меняет знак
2) принимает новое числовое значение
3) не изменяет своего числового значения

12. Если элементы двух столбцов (строк) определителя пропорциональны либо равны друг другу, то определитель равен:

1) удвоенному значению определителя, получаемому при вычеркивании соответствующих столбцов (строк)
2) нулю
3) сумме произведений элементов этих столбцов (строк) на их алгебраические дополнения

13. Определитель второго матрицы порядка $\begin{vmatrix} a+b & b \\ c+d & d \end{vmatrix}$ равен:

1) ac-db
2) ab-cd
3) <u>ad-bc</u>
4) ac+db

14. Определитель матрицы *A* равен 7. Какому значению равен определитель транспонированной матрицы $A^{т}$?

1) **7**
2) 1/7
3) 7^2
4) $7^{1/2}$

15. Минором $M_{i\,j}$ любого элемента $a_{i\,j}$ матрицы n-го порядка называется:

1) матрица (n-1) – *го* порядка, получаемая из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент $a_{i\,j}$

2) определитель (n-1) – *го* порядка, получаемый из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент $a_{i\,j}$

3) определитель исходной матрицы, умноженный на элемент $a_{i\,j}$

16. В определителе $|\mathrm{A}| = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ найдите значение минора $\mathrm{M}_{2,1}$.

1) 2
2) 3
3) **1**
4) -1

17. Матрица A^{-1} называется обратной по отношению к квадратной матрице A, если она удовлетворяет условию:

1) $A \cdot A^{-1} = 1$
2) $A \cdot A^{-1} = E$, где E – единичная матрица
3) $A^{-1} \cdot A = A$

18. Определитель обратной матрицы A^{-1} равен 3. Значение определителя матрицы A равно:

1) 9
2) 1/9
3) 3
4) **1/3**

19. Вычислить обратную матрицу к матрице A и указать сумму всех элементов обратной матрицы, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$.

1) 2
2) **4**
3) 6
4) 1

20. Решение матричного уравнения $AX = B$ имеет вид:

1) $X = A^{-1} \cdot B$
2) $X = B \cdot A^{-1}$
3) $X = A^{-1} \cdot B^{-1}$

21. Рангом матрицы называется:

1) произведение числа строк m на число столбцов n
2) число, равное наибольшему из порядков миноров данной матрицы

22. Вектором называется:

1) направленный отрезок любой кривой, у которого ограничивающие его точки берутся в определенном порядке: первая точка – начало вектора, вторая – конец вектора

2) направленный отрезок прямой, у которого ограничивающие его точки берутся в определенном порядке: первая точка – начало вектора, вторая – конец вектора

23. Векторы называются коллинеарными, если они лежат:

1) только на одной прямой
2) только на параллельных прямых
3) либо на одной прямой, либо на параллельных прямых

24. Векторы называются компланарными, если они лежат:

1) только в одной плоскости
2) только в параллельных плоскостях
3) либо в одной плоскости, либо в параллельных плоскостях

25. Суммой векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, $(\vec{a}+\vec{b})$ называется вектор, идущий:

1) из конца вектора $\vec{b}$ в начало вектора $\vec{a}$

2) из начала вектора $\vec{a}$ в конец вектора $\vec{b}$

26. Ортонормированным базисом называется:

1) совокупность трех взаимно перпендикулярных векторов $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$

2) совокупность трех взаимно перпендикулярных векторов $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ с произвольной длиной

3) К совокупность трех взаимно перпендикулярных векторов $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ с длиной, равной единице

27. Если $A(x_a, y_a, z_a)$ и $B(x_b, y_b, z_b)$, то $\overrightarrow{AB}$ имеет координаты:

1) $x_a + x_b$, $y_a + y_b$, $z_a + z_b$
2) $x_a - x_b$, $y_a - y_b$, $z_a - z_b$
3) $x_b - x_a$, $y_b - y_a$, $z_b - z_a$

28. Скалярным произведением векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется:

1) число, обозначаемое $(\vec{a}, \vec{b})$ либо $\vec{a}\,\vec{b}$, равное $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin(\vec{a}\vec{b})$

2) вектор ортогональный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длиной $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos(\vec{a}\vec{b})$

3) число $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos(\mathrm{a}, \mathrm{b})$, обозначаемое $(\vec{a}, \vec{b})$ либо $\vec{a}\,\vec{b}$

29. Если $\vec{a}$ ортогонален $\vec{b}$, то $\vec{a}\,\vec{b}$ равно:

1) нулю
2) $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$

30. Если $\vec{a} = a_x\vec{i} + a_y\vec{j} + a_z\vec{k}$, $\vec{b} = b_x\vec{i} + b_y\vec{j} + b_z\vec{k}$, то $\vec{a}\,\vec{b}$ равно:

1) $a_xb_x\vec{i} + a_yb_y\vec{j} + a_zb_z\vec{k}$

2) $a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$

31. Расстояние между точками $M_1(x_1, y_1, z_z)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2)$ определяется по формуле:

1) $\left\|\overrightarrow{M_1M_2}\right\| = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1| + |z_2 - z_1|$

2) $\left|\overrightarrow{M_1M_2}\right| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$

3) $|\overrightarrow{M_1M_2}| = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$

32. Угол φ между векторами $\vec{a} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j} + z_1\vec{k}$ и $\vec{b} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j} + z_2\vec{k}$ определяется из формулы:

1) $\cos\varphi = \dfrac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$

2) $\cos\varphi = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$

3) $\sin\varphi = \dfrac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$

33. Векторное произведение двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ есть:

1) вектор, обозначаемый $[\vec{a}\,\vec{b}]$, компланарный с векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длина которого равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\sin\widehat{\vec{a}\,\vec{b}}$

2) вектор, обозначаемый $[\vec{a}\,\vec{b}]$, ортогональный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длина которого равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cos\varphi$

3) вектор, обозначаемый $[\vec{a}\,\vec{b}]$, ортогональный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длина которого равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\sin\widehat{\vec{a}\,\vec{b}}$

4) скаляр, длина которого равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cos\widehat{\vec{a}\,\vec{b}}$ и обозначаемый $\vec{a}\,\vec{b}$, либо ($\vec{a}, \vec{b}$)

34. Для векторного произведения $[\vec{a}\,\vec{b}]$ справедливы свойства:

1) $[\vec{a}\,\vec{b}] = [\vec{b}\vec{a}]$, $[\vec{a}\,\vec{a}] = 0$

2) $[\vec{a}\,\vec{b}] = -[\vec{b}\vec{a}]$, $[\vec{a}\,\vec{a}] = 0$

3) $[\vec{a}\,\vec{b}] = -[\vec{b}\vec{a}]$, $[\vec{a}\,\vec{a}] = |\vec{a}|^2$

35. Если $\vec{a} = a_x\vec{i} + a_y\vec{j} + a_z\vec{k}$, $\vec{b} = b_x\vec{i} + b_y\vec{j} + b_z\vec{k}$, то векторное произведение $[\vec{a}\,\vec{b}]$ равно:

1) $a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$

2) $a_x b_x\vec{i} + a_y b_y\vec{j} + a_z b_z\vec{k}$

3) $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$

36. Смешанное произведение векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ есть:

1) вектор, получаемый при умножении $\vec{a}$ на $\vec{b}$ векторно, и получившийся результат умножают скалярно на $\vec{c}$

2) скаляр, получаемый при умножении $\vec{a}$ на $\vec{b}$ векторно, и получившийся вектор умножают векторно на $\vec{c}$

3) скаляр, получаемый при умножении $\vec{a}$ на $\vec{b}$ векторно, и получившийся вектор умножают скалярно на $\vec{c}$

37. Общее уравнение прямой *L* на плоскости имеет вид:

1) $Ax + By + C = 0$, где $\vec{n} = A\vec{i} + B\vec{j}$ – ортогонален прямой L

2) $Ax + By + C = 0$, где $\vec{n} = A\vec{i} + B\vec{j}$ – направляющий вектор прямой L

3) $y = Ax + B$, где $n = Ai + Bj$ – направляющий вектор прямой L

38. Уравнения прямых:

$$\frac{x - x_1}{l} = \frac{y - y_1}{m} \qquad (1)$$

$$\begin{cases} x = x_1 + l \cdot t \\ y = y_1 + m \cdot t \end{cases} \qquad (2)$$

$$y = kx + b \qquad (3)$$

называются соответственно:

1) (1) – параметрическим , (2) - каноническим, (3) - с угловым коэффициентом
2) (1) - каноническим, (2) – параметрическим, (3) – с угловым коэффициентом
3) (1) – с угловым коэффициентом, (2) – каноническим, (3) – параметрическим

39. Уравнения:

$$\frac{x - x_0}{l} = \frac{y - y_0}{m} = \frac{z - z_0}{n}; \qquad (1)$$

$$\begin{cases} x = x_0 + l \cdot t \\ y = y_0 + m \cdot t \\ z = z_0 + n \cdot t \end{cases} \qquad (2)$$

и вектор:

$$\vec{S} = l\vec{i} + m\vec{j} + n\vec{k} \qquad (3)$$

называются соответственно:

1) (1) – параметрическое уравнение прямой в пространстве, (2) – каноническое уравнение прямой в пространстве, (3) – направляющий вектор прямой

2) (1) – каноническое уравнение прямой в пространстве, (2) – параметрическое уравнение прямой в пространстве, (3) – нормальный вектор прямой – вектор ортогональный к прямой

3) (1) – каноническое уравнение прямой в пространстве, (2) – параметрическое уравнение прямой в пространстве, (3) – направляющий вектор прямой – вектор коллинеарный прямой

40. Угол между прямыми $\frac{x-x_1}{l_1}=\frac{y-y_1}{m_1}=\frac{z-z_1}{n_1}$ и $\frac{x-x_2}{l_2}=\frac{y-y_2}{m_2}=\frac{z-z_2}{n_2}$ определяется из выражения:

1) $\cos\alpha=\frac{l_1l_2+m_1m_2+n_1n_2}{\sqrt{l_1^2+m_1^2+n_1^2}\cdot\sqrt{l_2^2+m_2^2+n_2^2}}$;
2) $\cos\alpha=l_1l_2+m_1m_2+n_1n_2$;
3) $\sin\alpha=\frac{l_1l_2+m_1m_2+n_1n_2}{\sqrt{l_1^2+m_1^2+n_1^2}\cdot\sqrt{l_2^2+m_2^2+n_2^2}}$

41. Уравнение $Ax+By+Cz+D=0$ (1)

и вектор $\vec{n}=A\vec{i}+B\vec{j}+C\vec{k}$ (2)

называются соответственно:

1) (1) –уравнение прямой в пространстве, (2) – направляющий вектор прямой
2) (1) – уравнение плоскости в пространстве, (2) – направляющий вектор плоскости
3) (1) – уравнение плоскости в пространстве, (2) – нормальный вектор плоскости

42. Угол между плоскостями $A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0$ и $A_2x+B_2y+c_2z+D_2=0$ определяется из выражения:

1) $\sin\alpha=\frac{A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2}{\sqrt{A_1^2+B_1^2+C_1^2}\cdot\sqrt{A_2^2+B_2^2+C_2^2}}$;
2) $\cos\alpha=A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2$;
3) $\cos\alpha=\frac{A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2}{\sqrt{A_1^2+B_1^2+C_1^2}\cdot\sqrt{A_2^2+B_2^2+C_2^2}}$

43. Вычислить собственные числа матрицы $\begin{pmatrix}3 & 2\\ 2 & 3\end{pmatrix}$ и в ответе указать их сумму.

1) 2
2) **6**
3) 4
4) 1

44. Найти собственные вектора матрицы $\begin{pmatrix}4 & 3\\ 3 & 4\end{pmatrix}$ и скалярно их перемножить.

1) 6
2) 4
3) 6
4) **0**

45. Вычислить скалярное произведение векторов: $\vec{a}=(2\quad 2\quad 1)$, $b=(2\quad 3\quad 1)$.

1) **11**
2) 4
3) 6
4) 6

46. Вычислить косинус угла между векторами $\vec{a}=(2\quad 2\quad 1)$, $b=(0\quad 2\quad 1)$.

1) $\frac{3}{\sqrt{30}}$

2) $\frac{\sqrt{5}}{3}$
3) $\frac{3}{\sqrt{5}}$
4) $\frac{3}{\sqrt{26}}$

47. Вычислить векторное произведение векторов и в ответе указать сумму координат: $\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $b = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.
1) 2
2) 4
3) 6
4) **<u>0</u>**

48. Вычислить векторное произведение векторов и в ответе указать сумму координат: $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $b = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$.
1) **<u>2</u>**
2) 4
3) 6
4) 0

49. Вычислить объем пирамиды, образованной тремя векторами: $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $b = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, $\vec{c} = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.
1) 2
2) 4
3) 5
4) **<u>1</u>**

50. При каком значении параметра m векторы $\bar{c}_1$ и $\bar{c}_2$ перпендикулярны, если $\bar{a} = \{1, -2, 3\}$, $\bar{b} = \{3, 0, -1\}$, $\bar{c}_1 = 2\bar{a} + m\bar{b}$, $\bar{c}_2 = 3\bar{b} - \bar{a}$;
1) 11/15
2) 4/5
3) **<u>14/15</u>**
4) 24/25
5) 2/5

51. Найти длину вектора $\bar{a} = 20\bar{i} + 30\bar{j} - 60\bar{k}$.
1) 60
2) **<u>70</u>**
3) 80
4) 90
5) 110

52. Найти нормаль к прямой $2x + 3y = 7$ и координаты сложить.
1) **<u>5</u>**
2) 4
3) 6
4) 6

53. Найти расстояние от точки $A\begin{pmatrix} 2 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ до плоскости $2x + 2y + z + 3 = 0$.
1) 2
2) **<u>3</u>**

3) 1
4) 6

54. Найти фокусное расстояние эллипса $\frac{x^2}{5^2}+\frac{y^2}{4^2}=1$.

1) 2
2) 4
3) 6
4) **<u>3</u>**

55. Задано комплексное число $z = x + iy$. Выберите правильные ответы для *Rez* , *Imz* , |z|, если:

1. Rez = *y*;
2. Rez = *iy* ;
3. Rez= *x* ;
4. Imz = *x* ;
5. Imz = *iy* ;
6. Imz =*y*;
7. 7.|z| = x^2+y^2;
8. |z| = |x| + |y| ;
9. |z| = $\sqrt{x^2+y^2}$.

1) 1; 4; 9
2) 3; 5; 8
3) 2; 4; 9
4) **<u>3; 6; 9</u>**
5) 3; 5; 7

56. Умножение комплексных чисел z_1 и z_2 осуществляется по формуле:

1) <u>$|z_1||z_2|(\cos(\varphi_1+\varphi_2)+i\sin(\varphi_1+\varphi_2))$</u>
2) $|z_1||z_2|(\cos\varphi_1\varphi_2+i\sin\varphi_1\varphi_2)$
3) $|z_1||z_2|(\sin(\varphi_1+\varphi_2)+i\cos(\varphi_1+\varphi_2))$

57. Деление комплексных чисел z_1 и z_2 осуществляется по формуле:

1) $\left|\frac{z_1}{z_2}\right|\left(\cos\frac{\varphi_1}{\varphi_2}+i\sin\frac{\varphi_1}{\varphi_2}\right)$
2) <u>$\left|\frac{z_1}{z_2}\right|(\cos(\varphi_1-\varphi_2)+i\sin(\varphi_1-\varphi_2))$</u>
3) $\left|\frac{z_1}{z_2}\right|(\sin(\varphi_1-\varphi_2)+i\cos(\varphi_1-\varphi_2))$
4) $\left|\frac{z_1}{z_2}\right|\left(\sin\frac{\varphi_1}{\varphi_2}+i\cos\frac{\varphi_1}{\varphi_2}\right)$

58. Возведение в степень n комплексного числа z = $|z|(\cos\varphi+i\sin\varphi)$ осуществляется по формуле:

1) $|z|^n(\cos^n\varphi+i\sin^n\varphi)$;
2) $|z|^n(\cos\varphi^n+i\sin\varphi^n)$;
3) $|z|^n\left(\cos\frac{\varphi+2\pi k}{n}+i\sin\frac{\varphi+2\pi k}{n}\right)$
4) <u>$|z|^n(\cos(n\cdot\varphi)+i\sin(n\cdot\varphi))$</u>

59. Извлечения корня n-ой степени осуществляется по формуле:

1) <u>$\sqrt[n]{|z|}\left(\cos\frac{\varphi+2\pi k}{n}+i\sin\frac{\varphi+2\pi k}{n}\right)$</u>
2) $\sqrt[n]{|z|}\left(\sin\frac{\varphi+2\pi k}{n}+i\cos\frac{\varphi+2\pi k}{n}\right)$

3) $\sqrt[n]{|z|}\left(\cos\frac{\varphi}{n} + i\sin\frac{\varphi}{n}\right)$;
4) $\sqrt[n]{|z|}(\cos\sqrt[n]{\varphi} + i\ \sin\sqrt[n]{\varphi})$

60. Найти произведение комплексных чисел $(2 + 3i)(5 + 2i)$.

1) **<u>4+19*i*</u>**
2) 14+19*i*
3) 11+11*i*
4) 12+5*i*

Приложение 4

Типовые вопросы к экзамену
ОК – 1 (знать), ПК – 40 (знать)

1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
2. Предел функции. Замечательные пределы.
3. Бесконечно малые, бесконечно большие величины, их свойства.
4. Эквивалентные функции.
5. Непрерывность функции в точке, на интервале и на отрезке.
6. Разрывы функции и их виды.
7. Производная, ее свойства.
8. Геометрический и физический смысл производной.
9. Основные правила дифференцирования. Таблица производных.
10. Производные сложной, обратной, параметрической функций.
11. Логарифмическое дифференцирование.
12. Производная показательно-степенной функции.
13. Дифференциал функции.
14. Производные высших порядков элементарных, сложных, параметрических и неявных функций. Дифференциалы высших порядков.
15. Формула Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций по формуле Тейлора.
16. Монотонность функций. Экстремумы.
17. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.
18. Правило Лопиталя.
19. Исследование функций с помощью производной.
20. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Метод внесения под дифференциал.
21. Интегрирование по частям.
22. Интегрирование простейших дробей.
23. Интегрирование рациональных дробей.
24. Интегрирование функций, рационально зависящих от тригонометрических функций.
25. Некоторые интегралы тригонометрических функций.
26. Интегрирование алгебраических иррациональностей.
27. Обзор методов интегрирования.
28. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.
29. Замена переменной в определенном интеграле.
30. Интегрирование по частям.
31. Приближенное вычисление определенных интегралов.
32. Несобственные интегралы.
33. Площади плоских фигур.
34. Длина дуги кривой.
35. Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения.
36. Моменты. Центр тяжести.
37. Приложения определенных интегралов к решению физических задач.

Типовые задания для контрольной работы №3

ОК – 1 (уметь, владеть), ПК – 40 (уметь, владеть)

Вариант 0

Задание 1. Найти пределы функций и числовых последовательностей:

1) $\lim\limits_{x \to 3} \dfrac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$

2) $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\dfrac{x-1}{x} \right)^{2-3x}$

3) $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{1 - \cos 8x}{3x^2}$

4) $\lim\limits_{n \to \infty} \dfrac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}$

Задание 2. Доказать, что функции $f(x)$ и $\varphi(x)$ при $x \to 0$ является бесконечно малыми одного порядка малости:

$$f(x) = tg\, 2x, \quad \varphi(x) = \arcsin x$$

Задание 3. Исследовать данные функции на непрерывность и построить их графики:

$$f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1 \\ x^2 + 2, & -1 \le x < 2 \\ 2x, & x \ge 2 \end{cases}$$

Задание 4. Найти пределы функции, используя правило Лопиталя.

а) $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{3x^4 + 1x^2 + 5}{(x-3)^2 (x+2)^2}$;

б) $\lim\limits_{x \to 4} \dfrac{x - 4}{x - 5\sqrt{x+6}}$;

в) $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{tg^2 5x}{x^2}$;

г) $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\dfrac{x+1}{x-2} \right)^{x+1}$;

Задание 5. Найти уравнения касательной, уравнение нормальной плоскости линии r = r (t) в точке t_0:

$$r(t) = e^{-t} i + e^{t} j + tk; \qquad t_0 = 0.$$

Задание 6. Решить задачу: пожарному подразделению нужно переправиться с объекта A на объект B (рисунок 1) через участок MN. Найти кратчайший путь $s = s_1 + s_2$, если a=200; b=300; h=300; H=400; L=700.

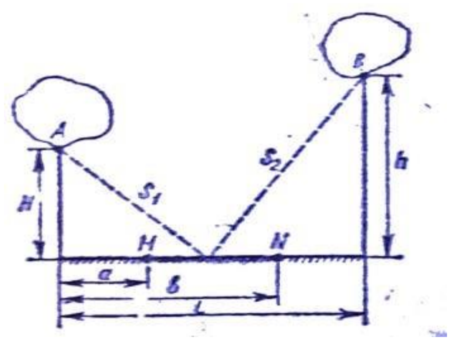


Рисунок 1.

Типовые задания для контрольной работы №4

ОК – 1 (уметь, владеть), ПК – 40 (уметь, владеть)

Вариант 0

Задание 1. Найти неопределенные интегралы. В пункте *а*) и *б*) результаты проверить дифференцированием.

a) $\int \frac{\cos 3x dx}{4+\sin 3x}$;

b) $\int x^2 e^{3x} dx$;

c) $\int \frac{x^2 dx}{x^3+5x^2+8x+4}$;

d) $\int \frac{\cos x dx}{1+\cos x}$.

Задание 2. Вычислить приближенное значение определенного интеграла $\int_a^b f(x)dx$ с помощью формулы Симпсона, разбив отрезок интегрирования на 10 частей. Все вычисления производить с округлением до третьего десятичного знака.

$$\int_{-1}^{9} \sqrt{x^3+2}dx.$$

Задание 3. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

$$\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^2}.$$

Задание 4. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной параболами $y=x^2$ и $y=\sqrt{x}$.

Задание 5. Решить задачу: пожарному подразделению нужно наполнить ёмкость пожарной машины. Вычислить работу, которую необходимо затратить на выкачивание воды из резервуара Р, если Р – правильная четырехугольная пирамида со стороной основания 2 м и высотой 5 м. удельный вес воды равен 9,81 кН/м^3, π =3,14 (Результат округлить до целого числа).

Типовой комплект заданий для тестов
ОК – 1 (знать, уметь, владеть), ПК – 40 (знать, уметь, владеть)

1. Числовой последовательностью называют множество:
   1) пронумерованных действительных чисел, расположенных в порядке возрастания их по абсолютной величине
   2) пронумерованных вещественных чисел, подчиняющихся заданной функциональной зависимостью $x_n = f(x)$
   3) **пронумерованных вещественных чисел, полученных по некоторому закону, зависящему от** $n \subset N$

2. Число a называется пределом последовательности $\{x_n\}$, если для всякого:
   1) числа n_0 найдётся $\varepsilon \subset 0$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$
   2) числа n_0 найдётся $\varepsilon \subset 0$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| > \varepsilon$
   3) $\varepsilon \subset 0$ **найдётся число** $n_0 = n_0(\varepsilon)$ **такое, что выполняется неравенство** $|x_n - a| \leq \varepsilon$
   4) $\varepsilon \subset 0$ найдётся число $n_0 = n_0(\varepsilon)$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| > \varepsilon$

3. Если $\lim_{n\to\infty} x_n = a$, $\lim_{n\to\infty} y_n = b$, то:
   1) $\lim_{n\to\infty}(x_n y_n) = a y_n + b x_n$
   2) $\lim_{n\to\infty}(x_n y_n) = a : b$
   3) $\lim_{n\to\infty}(x_n y_n) = a \lim_{n\to\infty} y_n + b \lim_{n\to\infty} x_n$

4. Пределы:

$$\text{a) } \lim_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}} \qquad \text{b) } \lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1)}{x}\right)^{x} \qquad \text{c) } \lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}$$

называются соответственно:
   1) **a) второй замечательный предел; b) второй замечательный предел; c) первый**
   2) **замечательный предел;**
   3) **a) первый замечательный предел; b) первый замечательный предел; c) второй**
   4) **замечательный предел;**
   5) **a) второй замечательный предел; b) первый замечательный предел; c) первый**
   6) **заме**чательный предел.

5. Функция $y=f(x)$ называется непрерывной в точке $x=a$, если:
   1) $\lim_{x\to a} f(x) = b$, где $|f(x) - b| < \varepsilon$
   2) $\lim_{x\to a} f(x) = b$ **, где** $b = f(a)$
   3) $\lim_{x\to a} f(x) = b$, где b определяется из определения предела $f(x)$ в точке $x=a$.

6. Функция $f(x)$ называется непрерывной в точке $x=a$, если для любого $\varepsilon > 0$ найдется $\delta(\varepsilon) > 0$ такое, что для:
   1) $|x - a| < \varepsilon$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| < \delta(\varepsilon)$
   2) $|x - a| < \delta(\varepsilon)$) справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| > \varepsilon$
   3) $|x - a| < \delta(\varepsilon)$ **справедливо неравенство** $|f(x) - f(a)| < \varepsilon$

7. Если предел функции $y=f(x)$ в точке $x=a$ существует, но в этой точке $f(x)$ либо не определена, либо $f(a) \neq \lim_{x\to a} f(x)$, то точка $x=a$ называется:
   1) точкой разрыва первого рода

2) точкой разрыва второго рода
3) устранимой точкой разрыва

8. Если в точке x_0 к графику функции $y = f(x)$ проведена касательная, то производная и дифференциальная функции геометрически истолковывается соответственно как:

1) приращение ординаты касательной на $[x_0; x_0 + \Delta x]$ и тангенс угла наклона касательной к оси O_x в точке x_0;
2) тангенс угла наклона касательной к оси O_x и приращение функции на $[x_0; x_0 + \Delta x]$
3) тангенс угла наклона касательной к оси O_x в точке x_0 и приращение ординаты касательной на $[x_0; x_0 + \Delta x]$

9. Если функции *U*(*x*) и *V*(*x*) дифференцируемы, то $(U \cdot V)'$ и $\left(\frac{U}{V}\right)'$ вычисляются соответственно по формулам:

1) $U' \cdot V - V' \cdot U$ и $\frac{U' \cdot V - V' \cdot U}{V^2}$
2) $U' \cdot V + V' \cdot U$ и $\frac{V' \cdot U - U' \cdot V}{V^2}$
3) $U' \cdot V + V' \cdot U$ и $\frac{U' \cdot V - V' \cdot U}{V^2}$

10. Если функция $y = f(x)$ задана параметрически, т.е. $x = \varphi(t)$ и $y = \psi(t)$, где *t*-параметр, то $y'(x)$ вычисляется по формуле:

1) $\frac{d\psi(t)}{dt}$;
2) $\frac{d\psi(t)}{d\varphi(t)}$;
3) $\frac{d\varphi(t)}{d\psi(t)}$;

11. Правильно Лопиталя: если $f(x)$ и $g(x)$ непрерывны и дифференцируемы в некоторой проколотой окрестности точки $x = C$, $g(x) \neq 0$ и $\lim_{x \to C} f(x) = 0$, $\lim_{x \to C} g(x) = 0$, то:

1) $\lim_{x \to C} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \to C} f(x)}{\lim_{x \to C} g(x)}$;
2) $\lim_{x \to C} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \to C} \left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)'$;
3) $\lim_{x \to C} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \to C} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

12. Достаточным условием возрастания функция $y = f(x)$ на $(a; b)$ является:

1) $f'(x) < 0$ в любой точке $x \in (a; b)$;
2) $f'(x) > 0$ в любой точке $x \in (a; b)$

13. Если функция $y = f(x)$ определена на $(a; b)$ и для всех $x \in (a; b) f''(C) \leq 0$, то функция $y = f(x)$ на $(a; b)$:

1) убывает
2) возрастает
3) выпукла
4) вогнута

14. Прямая $y = kx + b$ является наклонной асимптотой для функции $y = f(x)$, если:

1) $\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{x} = k$ **и** $\lim_{x\to a}(f(x) - kx) = b$
2) $\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{x} = b$ и $\lim_{x\to a}(f(x) - kx) = k$

15. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 4}\frac{4x+2}{3x-3}$:

1) **2**
2) 4
3) 3
4) 4/3

16. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin(5x)}{x}$:

1) **5**
2) 1/5
3) 1/2
4) 1

17. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x^3+1}{x^3}\right)^{x^2+1}$:

1) 2
2) **1**
3) 3
4) ∞

18. Найти производную для функции e^{-x} :

1) e^{-x}
2) e^{x}
3) $-e^{-x}$
4) $-e^{x}$

19. Найти производную для функции $5x^{10} + e^{6x}$:

1) $50x^{11} + 6e^{6x}$
2) $50x^{10} + 6e^{6x}$
3) $50x^{9} + 6e^{6x}$
4) $50x^{10} + 3e^{6x}$

20. Найти производную функции $5x^4 + \sin(6x)$:

1) $5x^5 + \cos(6x)$
2) $20x^3 + 6\cos(6x)$
3) $20x^4 + \cos(6x)$
4) $x^5 + 6\cos(6x)$

21. Найти производную функции $x^3 + \cos(3x)$:

1) $3x^5 + \sin(6x)$
2) $3x^2 - 3\sin(3x)$
3) $3x^{45} + \sin(6x)$

4) $4x^4 + 3\sin(3x)$

22. Найти производную функции $\cos^2(x)$:
   1) $\sin(2x)$
   2) $\underline{-\sin(2x)}$
   3) $-cos(2x)$
   4) $cos(2x)$

23. Найти производную функции $\sin(3x+2)$:
   1) $3\sin(x)$
   2) $3\sin(3x+2)$
   3) $\underline{3\cos(3x+2)}$
   4) $-3\cos(3x+2)$

24. Найти производную для функции $e^{6x}\cdot(2x^4+5)^3$:
   1) $6e^{6x}\cdot 24x^3(2x^4+5)^2$
   2) $\underline{6e^{6x}\cdot(2x^4+5)^3+e^{6x}\cdot 24x^3(2x^4+5)^2}$
   3) $e^{6x}\cdot 24x^3(2x^4+5)$
   4) $e^{6x}\cdot(2x^4+5)^3+e^{6x}\cdot 24x^3(2x^4+5)$

25. Найти первую производную от функции и вычислить её значение в точке x=4:

$$y=\sqrt{1+2x}$$

   1) 3
   2) **0,33**
   3) 0,66
   4) 0,99
   5) 1,5

26. Найти первую производную от функции и вычислить её значение в точке x=4:

$$y=3x-6\sqrt{x}$$

   1) 6
   2) 0
   3) 2
   4) 3
   5) **1,5**

27. Найти первую производную от функции и вычислить её значение в точке x=1:

$$y=\frac{1}{x^2}+\frac{1}{1+x^4}$$

   1) -6
   2) **-3**
   3) -2
   4) -4
   5) -5

28. Формула Ньютона-Лейбница, если $F(x)$ - первообразная для $f(x)$, имеет вид:
   1) $\int_a^b f(x)dx = F(a)-F(b)$

2) $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$

3) $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$

4) $\int_a^b f(x)dx = F(b) \cdot F(a)$

29. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла имеет вид:

1) $\int_a^b UdV = UV\,|_a^b + \int_a^b VdU$

2) $\int_a^b UdV = \left.\frac{U}{V}\right|_a^b - \int_a^b VdU$

3) $\int_a^b UdV = UV\big|_a^b - \int_a^b \frac{dU}{V}$

4) $\int_a^b UdV = UV\big|_a^b - \int_a^b VdU$

30. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_1^2 \left(1 + \frac{5}{3}\sqrt[3]{x^2}\right)dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) **2**
5) 3

31. Вычислить определенный интеграл:

$$\frac{3}{14}\int_1^4 \sqrt{x}\,dx$$

1) 5
2) **1**
3) 4
4) 2

32. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_1^2 \frac{4}{x^2}\,dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) **2**
5) 3

33. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^{1-e} \frac{1}{1-x}\,dx$$

1) -5
2) **-1**

3) -4
4) -2
5) -3

34. Вычислить определенный интеграл:

$$9\int_0^1 \sqrt[5]{x^4}dx$$

1) **5**
2) 1
3) 4
4) 2
5) 3

35. Вычислить определенный интеграл:

$$\frac{12}{17}\int_0^1 \left(\sqrt{x}+1\right)^2 dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) **2**
5) 3

36. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x}}dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) **2**
5) 3

37. Вычислить определенный интеграл:

$$18\int_0^{\frac{1}{4}} \sqrt{1-4x}\cdot dx$$

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

38. Вычислить определенный интеграл:

$$\frac{3}{4}\cdot\int_0^1 \frac{x+1}{\sqrt{x}}\cdot dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) **2**
5) 3

39. Вычислить определенный интеграл:

$$\frac{1}{4}\cdot\int_1^3 x\cdot(x^2-1)dx$$

1) 5

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

40. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2sinxcosxdx$$

1) 5
2) **1**
3) **4**
4) **2**
5) **3**

41. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 8\frac{cosx}{sin^3 x}dx$$

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

42. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной прямыми:

$$y = \frac{1}{4}(3x - 1); \quad y = 0; \quad x = 2; \quad x = 4.$$

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

43. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 4x + 1; \quad y = 6x + 1; \quad x = 0; \quad x = 2\,.$$

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

44. Несобственный интеграл I-ого рода обозначается:

1) $\int_a^b f(x)dx$

2) $\int_a^\infty f(x)dx$

3) $\int_a^0 f(x)dx$

4) $\int_a^b df(x)$

45. Вычислить несобственный интеграл:

$$\frac{1}{\pi} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{x^2 + 2x + 2} \cdot dx$$

1) 5
2) <u>1</u>
3) 4
4) 2
5) 3

46. Вычислить несобственный интеграл:

$$9 \cdot \int_{2}^{\infty} \frac{1}{(x+1)^2} \cdot dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) 2
5) <u>3</u>

Приложение 7

Типовые вопросы к зачёту

ОК – 1 (знать), ПК – 40 (знать)

1. Функция двух и более переменных. Её область определения.
2. Частные производные.
3. Скалярное поле. Производная по направлению.
4. Градиент функции.
5. Экстремумы функции двух переменных.
6. Условные экстремумы и функция Лагранжа.
7. Двойной интеграл в прямоугольных координатах.
8. Замена переменных в двойном интеграле.
9. Вычисление площадей плоских областей.
10. Вычисление объемов.
11. Вычисление площади поверхности.
12. Приложения двойного интеграла к механике.
13. Тройной интеграл в прямоугольных координатах.
14. Переход в тройном интеграле к цилиндрическим и сферическим координатам.
15. Вычисление объемов с помощью тройных интегралов.
16. Приложения тройного интеграла к механике.
17. Криволинейные интегралы.
18. Формула Грина.
19. Приложения криволинейных интегралов.
20. Поверхностные интегралы.
21. Дифференциальные уравнения первого порядка.
22. Интегрирование некоторых типов дифференциальных уравнений первого порядка.
23. Дифференциальные уравнения высших порядков.
24. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
25. Линейные дифференциальные уравнения n – го порядка с постоянными коэффициентами.
26. Метод Лагранжа (метод вариации произвольных постоянных).
27. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Типовые задания для контрольной работы №5
ОК – 1 (уметь, владеть), ПК – 40 (уметь, владеть)

Вариант 0

Задание 1. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности в точке $M(1;1;1)$:

$$z = x^2 - 2xy + y^2 - x + 2y$$

Задание 2. Вычислить с помощью двойного интеграла в полярных координатах площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной уравнением в декартовых координатах ($a > 0$).

$$(x^2+y^2)^2=a^2(3x^2+y^2).$$

Задание 3. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями:

$$z=0, \quad z=y^2, \; x^2+y^2=9.$$

Сделать чертеж данного тела и его проекции на плоскость XOY.

Задание 4. Вычислить криволинейный интеграл:

$$\int_e (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$$

вдоль дуги 1 параболы $y=x^2$ от точки $A(-1; 1)$ до точки $B(1; 1)$. Сделать чертеж.

Задание 5. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$xy' = y\ln\left(\frac{y}{x}\right).$$

Задание 6. Решить дифференциальное уравнение методом вариации произвольной постоянной:

$$y' + 4y' = 8ctg\,2x$$

Типовой комплект заданий для тестов
ОК – 1 (знать, уметь, владеть), ПК – 40 (знать, уметь, владеть)

1. Если каждой точке *M* плоскости (пространства) ставится в соответствие по известному закону некоторое число *U*, то это означает:
   1) область задания (определения) функции $U=f(M)$
   2) множество значений функции $U=f(M)$
   3) задание функции $U=f(M)$

2. Функция $U=f(M)$ называется непрерывной в точке А, если для любого $\varepsilon>0$ можно указать такое $\delta>0$ при $\rho(A,M)=\sqrt{(x_A-x_M)^2+(y_A-y_M)^2+(z_M-z_A)^2}$, что для всех точек М, удовлетворяющих условию:
   1) $\rho(\grave{A},\grave{I})<\varepsilon$, справедливо $|f(M)-b|<\delta$
   2) $\rho(\grave{A},\grave{I})<\delta$, справедливо $|f(M)-b|>\varepsilon$
   3) $\rho(\grave{A},\grave{I})<\delta$, справедливо $|f(M)-b|<\varepsilon$

3. Полное приращение Δ и частное приращение Δx функции двух переменных $U=f(x,y)$ в точке $M(x,y)$ имеют вид:
   1) $\Delta=f(x+\Delta x;y)-f(x;y);\quad \Delta x=f(x+\Delta x;y)-f(x,y);$
   2) $\Delta=f(x+\Delta x;y+\Delta y)-f(x;y);\quad \Delta x=f(x;y+\Delta y)-f(x,y);$
   3) $\Delta=f(x+\Delta x;y+\Delta y)-f(x;y);\quad \Delta x=f(x+\Delta x;y)-f(x,y)$.

4. Частные производные $\dfrac{\partial U}{\partial x}$ и $\dfrac{\partial U}{\partial y}$ функции $U=f(x,y)$ равны, по определению:
   1) $\dfrac{\partial U}{\partial x}=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{f(x+\Delta x;y+\Delta y)-f(x,y)}{\Delta x};\quad \dfrac{\partial U}{\partial y}=\lim\limits_{\Delta y\to 0}\dfrac{f(x;y+\Delta y)-f(x+\Delta x,y)}{\Delta y};$
   2) $\dfrac{\partial U}{\partial x}=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{\Delta x}{f(x+\Delta x;y)-f(x,y)};\quad \dfrac{\partial U}{\partial y}=\lim\limits_{\Delta y\to 0}\dfrac{\Delta y}{f(x;y+\Delta y)-f(x,y)};$
   3) $\dfrac{\partial U}{\partial x}=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{f(x+\Delta x;y)-f(x,y)}{\Delta x};\quad \dfrac{\partial U}{\partial y}=\lim\limits_{\Delta y\to 0}\dfrac{f(x,y+\Delta y)-f(x,y)}{\Delta y}$.

5. Функция $U=f(x,y)$ называется дифференцируемой в данной точке $M(x,y)$, если ее полное приращение в этой точке представлено в виде :
   1) $U(x+\Delta x;y+\Delta y)-U(x,y)=A(x,y)\Delta x+B(x,y)\Delta y+O(\varsigma)$,
   2) $U(x+\Delta x;y+\Delta y)-U(x,y)=\dfrac{\partial U}{\partial x}\Delta y+\dfrac{\partial U}{\partial y}\Delta x+O(\varsigma)$;
   3) $U(x+\Delta x;y+\Delta y)-U(x,y)=\dfrac{\partial U}{\partial x}\dfrac{\Delta y}{\Delta x}+\dfrac{\partial U}{\partial y}\dfrac{\Delta x}{\Delta y}+O(\varsigma)$.

где $\varsigma=\sqrt{(\Delta x)^2+(\Delta y)^2}$.

6. Если функция $U=f(x,y)$ имеет непрерывные частные производные по всем аргументам в окрестности точки $M_0(x_0,y_0)$, то $\Delta U=dU(x_0,y_0)+O(\varsigma)$, где :
   1) $dU(x_0,y_0)=\dfrac{\partial U(x_0,y_0)}{\partial x}+\dfrac{\partial U(x_0,y_0)}{\partial y};$

2) $dU(x_0, y_0) = \dfrac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial x}dx + \dfrac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial y}dy;$

3) $dU(x_0, y_0) = \dfrac{\partial U}{\partial x}\dfrac{dx}{dy} + \dfrac{\partial U}{\partial y}\dfrac{dy}{dx}.$

7. Если функция $U=f(x,y)$ дифференцируема в точке $M_0(x_0, y_0)$, а функции $x=\varphi(t)$ и $y=\psi(t)$ дифференцируемы в точке t_0, тогда функция $U=f(x,y)$ дифференцируема в точке t_0 и частная производная вычисляется по формуле:

1) $\dfrac{\partial U}{\partial t} = \dfrac{\partial U}{\partial x}\dfrac{dx}{dt} + \dfrac{\partial U}{\partial y}\dfrac{dy}{dt};$
2) $\dfrac{\partial U}{\partial t} = \dfrac{\partial U}{\partial t}\dfrac{dx}{dt} + \dfrac{\partial U}{\partial t}\dfrac{dy}{dt};$
3) $\dfrac{\partial U}{\partial t} = \dfrac{\partial U}{\partial x}\dfrac{dy}{dt} + \dfrac{\partial U}{\partial y}\dfrac{dx}{dt}.$

8. Если функция $U=f(x,y,z)$ задана в некоторой окрестности точки $M_0(x_0, y_0, z_0)$, через которую проведено произвольное направление l, то производная $\dfrac{\partial U(M_0)}{\partial l}$ по направлению l, вычисляется по формуле:

1) $\dfrac{\partial U}{\partial l} = \dfrac{\partial l}{\partial x}\cos\alpha + \dfrac{\partial l}{\partial y}\cos\beta + \dfrac{\partial l}{\partial z}\cos\gamma,$
2) $\dfrac{\partial U}{\partial l} = \cos\alpha dx + \cos\beta dy + \cos\gamma dz;$
3) $\dfrac{\partial U}{\partial l} = \dfrac{\partial U}{\partial x}\cos\alpha + \dfrac{\partial U}{\partial y}\cos\beta + \dfrac{\partial U}{\partial z}\cos\gamma.$

где $\vec{S_0} = \cos\alpha\,\vec{i} + \cos\beta\,\vec{j} + \cos\gamma\,\vec{k}$ - направляющий вектор l;

9. Градиентом функции $U=f(x,y,z)$ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ называется:

1) $gradU = \dfrac{\partial U}{\partial x}dx + \dfrac{\partial U}{\partial y}dy + \dfrac{\partial U}{\partial z}dz;$
2) $gradU = \dfrac{\partial U}{\partial x}\vec{i} + \dfrac{\partial U}{\partial y}\vec{j} + \dfrac{\partial U}{\partial z}\vec{k};$
3) $gradU = \dfrac{\partial U}{\partial x}\cos\alpha + \dfrac{\partial U}{\partial y}\cos\beta + \dfrac{\partial U}{\partial z}\cos\gamma.$

10. Градиент функции $U=f(x,y,z)$ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ характеризует:

1) направление и величину максимального роста этой функции в точке M_0
2) направление и величину минимального роста этой функции в точке M_0
3) направление и величину постоянного значения $f(x,y,z)=c$

11. Вычислить интеграл:

$$4 \cdot \int_0^1 dx \int_0^1 dy \int_0^1 (x+z)\,dz$$

1) 2
2) 5
3) 1

4) 3
5) **<u>4</u>**

12. Вычислить интеграл:

$$6\cdot\int_0^1 dx\int_0^x (x+y)\,dy$$

1) 2
2) 5
3) 1
4) **<u>3</u>**
5) 4

13. Вычислить двойной интеграл по прямоугольной области:

$$\iint_D xy\,dS,$$

где $D\colon 1\le x\le 2,\quad 0\le y\le 2.$

1) 2
2) 5
3) 1
4) **<u>3</u>**
5) 4

14. Вычислить двойной интеграл по прямоугольной области:

$$6\cdot\iint_D (x^2+y)\,dS,$$

где $D\colon 0\le x\le 1,\quad 0\le y\le 1.$

1) 2
2) **<u>5</u>**
3) 1
4) 3
5) 4

15. Вычислить двойной интеграл по области, ограниченной заданными кривыми:

$$12\cdot\iint_D dS\,,$$

где D: $y=x^2;\quad y=x$

1) **<u>2</u>**
2) 5
3) 1
4) 3
5) 4

16. С помощью двойного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми:

$$y=2x;\quad y=\frac{1}{2}x;\quad x=4.$$

1) 2
2) 5
3) 1
4) 3
5) **<u>4</u>**

17. Вычислить тройной интеграл:

$$\frac{15}{7}\cdot\int_0^1 2z\,dz\int_z^{2z} y\,dy\int_0^y dx$$

1) **2**
2) 5
3) 1
4) 3
5) 4

18. Вычислить, переходя к полярным координатам

$$\frac{12}{\pi}\iint_D \sqrt{x^2+y^2}\,dS$$

$D:\ x^2+y^2\ \le 1;\ \ x\ge 0;\ \ y\ge 0$

1) **2**
2) 5
3) 1
4) 3
5) 4

19. Вычислить, переходя к полярным координатам:

$$\frac{24}{\pi}\iint_D \left(1-\sqrt{x^2+y^2}\right) dS$$

$D:\ x^2+y^2\ \le 1;\ \ x\ge 0$

1) 2
2) 5
3) 1
4) 3
5) **4**

20. Вычислить, переходя к полярным координатам, интеграл по области, ограниченной заданными кривыми:

$$\frac{4}{\pi-2}\iint_D 1\,dS$$

$D:\ x^2+y^2\ -2y=0;\ \ y=0;\ \ y=x$

1) 2
2) 5
3) **1**
4) 3
5) 4

21. Вычислить интеграл:

$$2\cdot\int_l (x-y)\,ds,$$

где l – отрезок прямой от $A(0,\,0)$ до $B(4,3)$.

1) 2
2) **5**
3) 1
4) 3
5) 4

22. Дифференциальные уравнения вида $F(x, y, y' ,y'',\ldots,y^{(n)})=0$ называется:
1) уравнения с частными производными
2) обыкновенными дифференциальными уравнениями I-ого порядка
3) **обыкновенными дифференциальными уравнениями n-ого порядка**
4) уравнения с частными производными n-ого порядка

23. Однородное дифференциальное уравнение I-го порядка решается путем подстановки:

1) $y = U \cdot V$
2) **$y = U \cdot x$**
3) $y = \frac{U}{V}$
4) $y = \frac{x}{U}$

24. Дифференциальное уравнение I-го порядка называется линейным, если:
1) оно имеет вид: $\frac{dy}{dx} = f(x;y)$, где $f(x,y)$ – функция нулевого измерения
2) оно имеет вид: $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$, где $M(x,y)u\, N(x,y)$ – функция одного измерения
3) **оно имеет вид: $\frac{dy}{dx} + P(x) \cdot y = Q(x)$**

25. Уравнение Бернулли имеет вид:
1) **$\frac{dy}{dx} + P(x) \cdot y = Q(x) \cdot y^n$**
2) $\frac{dy}{dx} + P(x) = Q(x) \cdot y^n$
3) $\frac{dy}{dx} + P(x) \cdot x = Q(x)$

26. Линейное уравнение первого порядка решается путем подстановки:
1) $y = x \cdot U$
2) $y = \frac{U}{V}$
3) $y = \frac{x}{U}$
4) **$y = U \cdot V$**

27. Уравнение Бернулли решается путем подстановки:
1) $y = x \cdot U$
2) $y = \frac{U}{V}$
3) **$y = U \cdot V$**
4) $y = \frac{x}{U}$

28. Чтобы дифференциальное уравнение $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$ представляло собой уравнение в полных дифференциалах, нужно, чтобы было выполнено условие:
1) $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$
2) **$\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$**
3) $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial x}$
4) $\frac{\partial^2 M}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 N}{\partial y^2}$

29. Дифференциальное уравнение вида: $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + a_2 y^{(n-2)} + \ldots + a_n y = f(x)$ называется:
1) **линейным неоднородным**
2) однородным n-го порядка
3) нелинейным неоднородным n-го порядка
4) линейным однородным n-го порядка

30. Дифференциальное уравнение вида $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \ldots + a_n y' + a_n y = 0$ называется:
1) линейным неоднородным
2) однородным n-го порядка

3) нелинейным неоднородным n-го порядка

4) <u>линейным однородным n-го порядка</u>

31. Если дифференциальное уравнение $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет два частных решения $y_1 \text{ и } y_2$, то:

1) $y_1 + y_2$ *будет*, $C_1 y_1 + C_2 y_2$ не будет решением
2) **<u>$y_1 + y_2$ и $C_1 y_1 + C_2 y_2$ будут решениями</u>**
3) $C_1 y_1 + C_2 y_2$ будет, а $y_1 + y_2$ не будет решениями
4) $y_1 + y_2$ и $C_1 y_1 + C_2 y_2$ могут быть, а могут и не быть решениями

32. Если $y_1 + y_2$ - два линейно независимых решения дифференциального уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$, то общее решение этого уравнения будет иметь вид:

1) <u>$C_1 y_1 + C_2 y_2$</u>
2) $y_1 + y_2$
3) $C_1 y_1 / C_2 y_2$
4) $e^{y_1 x} + C_2 e^{y_2 x}$

33. Однородное линейное уравнение с постоянными коэффициентами $y^n + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет характеристическое уравнение вида:

1) $k^2 + a_1 k + a_2 y = 0$
2) $k^n + a_1 k' + a_2 k = 0$
3) $y^2 + a_1 k + a_2 = 0$
4) <u>$k^2 + a_1 k + a_2 = 0$</u>

34. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет два различных действительных корня k_1 и k_2. Тогда общее решение этого уравнения будет иметь вид:

1) <u>$C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$</u>
2) $C_1 \cos k_1 x + C_2 \sin k_2 x$
3) $e^{k_1 x} + e^{k_2 x}$
4) $C_1 e^{k_1 x} \cdot C_2 e^{k_2 x}$

35. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет комплексные корни $k_1 = \alpha + i\beta$ и $k_2 = \alpha - i\beta$. Тогда общее решение дифференциального уравнения будет:

1) $e^{\beta x}(C_1 \cos \alpha x + C_2 \sin \alpha x)$
2) $C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \alpha x$
3) <u>$e^{\alpha x}(C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x)$</u>
4) $C_1 e^{\alpha x} + C_2 e^{\beta x}$.

36. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет два одинаковых корня $k_1 = k_2$. Тогда общее решение дифференциального уравнения будет иметь вид:

1) $C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$
2) $C_1 \cos k_1 x + C_2 \sin k_1 x$
3) $e^{k_1 x}(C_1 \cos k_2 x + C_2 \sin k_2 x)$

4) $\underline{C_1 e^{k_1 x} + C_2 \cdot x \cdot e^{k_1 x}}$

37. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = P_m(\mathrm{x}) \cdot e^{ax}$ имеет корни k_1 и k_2 не равные a. Укажите, какое это решение:

1) общее

2) **<u>частное</u>**

38. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = P_m(\mathrm{x}) \cdot e^{ax}$ имеет корни k_1 и k_2 не равные a. Укажите, вид его решения:

1) $Q_m(x)e^{ax}$

2) $Q_m(x)(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$

3) $Q_m(x) \cdot x^r \cdot e^{ax}, r \neq 0$

4) $Q_m(x)e^{ax}(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$

39. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = P_m(x) \cdot e^{ax}$ имеет корни k_1 и k_2. Число a равно хотя бы одному корню характеристического уравнения. Укажите, какое это решение:

1) общее

2) **<u>частное</u>**

40. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = P_m(x) \cdot e^{ax}$ имеет корни k_1 и k_2. Число a равно хотя бы одному корню характеристического уравнения. Укажите, вид его решения:

1) $Q_m(x)e^{ax}$

2) $Q_m(x)(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$

3) $\underline{Q_m(x) \cdot x^r \cdot e^{ax}}$

4) $Q_m(x)e^{ax}(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$

41. Система $\begin{cases} \dfrac{dy1}{dx} = f1(x, y1, y2, \dots, yn) \\ \dfrac{dyn}{dx} = fn(x, y1, y2, \dots, yn) \end{cases}$ называется:

2) канонической I-ого порядка

3) нормальной I-ого порядка

4) **<u>нормальной n-ого порядка</u>**

5) канонической n-ого порядка

42. Нормальная система n уравнений может быть сведена:

1) к дифференциальному уравнению любого порядка

2) к дифференциальному уравнению с постоянными коэффициентами

3) **<u>дифференциальному уравнению *n* -ого порядка</u>**

Приложение 10

Типовые вопросы к экзамену

ОК – 1 (знать), ПК – 40 (знать)

1. Бесконечный ряд, его сходимость.
2. Исследование на сходимости рядов с положительными членами. Признаки сравнения.
3. Признаки сходимости Даламбера и Коши.
4. Интегральный признак сходимости.
5. Абсолютная сходимость. Теорема Лейбица о сходимости знакочередующихся рядов.
6. Функциональные ряды. Область сходимости.
7. Правильная сходимость функциональных рядов.
8. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.
9. Ряд Тейлора.
10. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
11. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.
12. Ряды с комплексными членами.
13. Ряды Фурье.
14. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
15. Классическое определение вероятности, случайные события, элементарные исходы, свойства классической вероятности.
16. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей.
17. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей.
18. Условная вероятность. Теорема о формуле полной вероятности, формулы Байеса.
19. Понятие распределения вероятностей случайных событий. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
20. Случайные величины: определение, функция распределения случайной величины и ее свойства, независимые случайные величины.
21. Определения числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, центральные и начальные моменты.
22. Свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины.
23. Биномиальное распределение, вычисление математического ожидания и дисперсии биноминального распределенной случайной величины.
24. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона. Вычисление основных числовых характеристик этих распределений.
25. Непрерывные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии для равномерно и нормально распределенных случайных величин.
26. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Функция плотности распределения. Мода, медиана. Начальные и центральные моменты.
27. Понятие о законе больших чисел.
28. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, выборочные характеристики. Методы отбора.
29. Статистические оценки и их свойства: несмещенность, эффективность и состоятельность.
30. Представление статистических данных. Полигон частот. Гистограмма.

Типовой комплект заданий для тестов
ОК – 1 (знать, уметь, владеть), ПК – 40 (знать, уметь, владеть)

1. Если $U_1, U_2, ..., U_n, ...$ - числовая последовательность, то $\sum_{k=1}^{n} U_k$, $\sum_{k=1}^{\infty} U_k$, $\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n} U_k$ называется соответственно:

1) рядом, суммой ряда, частичной суммой
2) суммой ряда, частичной суммой, рядом
3) частичной суммой ряда, суммой ряда, рядом
4) частичной суммой ряда, рядом, суммой ряда

2. Необходимым признаком сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} U_k$ является:

1) $\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n} U_k = 0$
2) $\lim_{n\to\infty} U_n = 0$
3) $\lim_{n\to\infty} U_n = C = const$
4) $\lim_{n\to\infty}\frac{1}{U_n} = 0$

3. Если для рядов с положительными членами $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ и $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$ выполняется $P_k \le P_k'$, то :

1) из сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$
2) из расходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ следует сходимость ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$
3) из сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$

4. Признак Даламбера сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами P_k заключается в том, что:

1) $\lim_{k\to\infty}\frac{P_{k+1}}{P_k} = q$, $q < 1$ - ряд расходится, $q > 1$ - ряд сходится
2) $\lim_{k\to\infty}\sqrt[k]{P_k} = q$, $q < 1$ - ряд расходится, $q > 1$ - ряд сходится
3) $\lim_{k\to\infty}\frac{P_{k+1}}{P_k} = q$, $q > 1$ - ряд расходится, $q < 1$ - ряд сходится
4) $\lim_{k\to\infty}\sqrt[k]{P_k}$, $q > 1$ - ряд расходится, $q < 1$ - ряд сходится

5. Признак Коши сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами P_k заключается в том, что если:

1) $\lim\limits_{k\to\infty}\dfrac{P_{k+1}}{P_k}=q$, $q<1$ - ряд сходится, $q>1$ - ряд расходится

2) $\lim\limits_{k\to\infty}\sqrt[k]{P_k}=q$, $q>1$ - ряд сходится, $q<1$ - ряд расходится

3) $\lim\limits_{k\to\infty}\dfrac{P_{k+1}}{P_k}=q$, $q>1$ - ряд сходится, $q<1$ - ряд расходится

4) $\lim\limits_{k\to\infty}\sqrt[k]{P_k}=q$, $q<1$ - ряд сходится, $q>1$ - ряд расходится

6. Интегральный признак Коши сходимости числового ряда $\sum\limits_{k=m}^{\infty}P_k$ с невозрастающими членами заключается в том, что

1) если $\int\limits_{-\infty}^{\infty}P(x)dx$ сходится, то ряд сходится

2) если $\int\limits_{m}^{\infty}P(x)dx$ расходится, то ряд сходится

3) P если $\int\limits_{m}^{\infty}P(x)dx$ сходится, то ряд сходится

4) S если $\int\limits_{m}^{\infty}\dfrac{P_{k+1}(x)}{P(x)}dx$ сходится, то ряд сходится

7. Ряд $\sum U_k$ называется абсолютно сходящимся, если ряд:

1) $\left|\sum\limits_{k=1}^{\infty}U_k\right|$ сходится

2) $\sum\limits_{k=1}^{\infty}\left|\dfrac{U_{k+1}}{U_k}\right|$ сходится

3) $\sum\limits_{k=1}^{\infty}\left|\sqrt[k]{U_k}\right|$ сходится

4) $\sum\limits_{k=1}^{\infty}|U_k|$ сходится

8. Знакочередующийся ряд $P_1-P_2+P_3-P_4+...+(-1)^{n+1}P_n+...\ (P_i>0)$ сходится (признак Лейбница), если:

1) $P_1<P_2<P_3<...<P_n<...$ и $\lim\limits_{n\to\infty}P_n=0$

2) $P_1>P_2>P_3>...>P_n>...$ и $\lim\limits_{n\to\infty}P_n=0$

3) $P_1>P_2>P_3>...>P_n>...$ и $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{P_{n+1}}{P_n}=0$

4) $P_1>P_2>P_3>...>P_n>...$ и $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{P_n}=0$

9. Если $U_1(x), U_2(x), ..., U_n(x), ...$ функциональная последовательность, то $\sum_{k=1}^{\infty} U_k(x)$, $\sum_{k=1}^{n} U_k(x)$, $\lim_{n\to\infty} \sum_{k=1}^{n} U_k(x)$ называются соответственно:

1) рядом, суммой ряда, частичной суммой
2) суммой ряда, частичной суммой, рядом
3) частичной суммой, суммой ряда, рядом
4) рядом, частичной суммой, суммой ряда

10. Степенным рядом называется ряд вида:

1) $a_0 + \frac{a_1}{x} + \frac{a_2}{x^2} + ... + \frac{a_n}{x^n} + ...$
2) $a_0 + a_1 \cdot 2^x + a_2 \cdot 3^x + a_3 \cdot 4^x + ... + a_n (n-1)^x + ...$
3) $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n + ...$
4) $a_0 + \frac{a_1}{x - x_0} + \frac{a_2}{(x - x_0)^2} + ... + \frac{a_n}{(x - x_0)^n} + ...$

11. Степенной ряд $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n + ...$ сходится абсолютно, если R - радиус сходимости и выполняется:

1) $|x| < R$, где $R = \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|}$
2) $|x| < R$, где $R = \lim_{n\to\infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right|$
3) $|x| < R$, где $R = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt[n]{|a_n|}}$
4) $|x| > R$, где $R = \lim_{n\to\infty} \left| \frac{a_n}{a_{n+1}} \right|$

12. Степенной ряд $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n + ...$ в области сходимости можно:

1) только почленно дифференцировать
2) только почленно интегрировать
3) не допускается почленное дифференцирование и интегрирование
4) можно почленно дифференцировать и интегрировать

13. Для того чтобы функция $f(x)$ могла быть разложена в степенной ряд на интервале $(-R; R)$ необходимо, чтобы эта функция имела непрерывные производные любого порядка в окрестности точки $x = a$, и этот ряд, называемый рядом Тейлора, имеет вид:

1) $f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!} x + \frac{f'(a)}{2!} x^2 + ... + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} x^n + ...$
2) $f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f'(a)}{2!}(x-a)^2 + ... + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n + ...$
3) $f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!} x + \frac{f'(0)}{2!} x^2 + ... + \frac{f^{(n)}(0)}{n!} x^n + ...$
4) $f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!}(x-a) + \frac{f'(0)}{2!}(x-a)^2 + ... + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}(x-a)^n + ...$.

14. Функция e^x разлагается в ряд Тейлора вида:

1) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$

2) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots$

3) $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots$

4) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots$

15. Функция $\sin x$ разлагается в ряд Тейлора вида:

1) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$

2) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots$

3) $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots$

4) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots$

16. Функция $\cos x$ разлагается в ряд Тейлора вида:

1) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$

2) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots$

3) $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots$

4) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots$

17. Ряд Фурье – это ряд вида:

1) $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} a_k(\cos x)^k + b_k(\sin x)^k$

2) $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} \frac{a_k}{\cos kx}+\frac{b_k}{\sin kx}$

3) $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} a_k\cos kx+b_k\sin kx$

4) $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} a_k\cos x^k + b_k\sin x^k$

18. Коэффициент a_0 ряда Фурье определяется по формуле:

1) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$

2) $\frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$

3) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos x\ dx$

4) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin x\ dx$

19. Коэффициент a_n ряда Фурье определяется по формуле:

1) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$

2) $\frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$

3) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$

4) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$

20. Коэффициент b_n ряда Фурье определяется по формуле:

1) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$

2) $\frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$

3) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$

4) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$

21. Если $f(x)$ нечетная функция разлагается в ряд Фурье, то коэффициенты a_n и b_n вычисляются по формулам:

1) $a_n = \frac{2}{\pi}\int_{0}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$ и $b_n = 0$

2) $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_{0}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$

3) $a_n = \frac{2}{\pi}\int_{0}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_{0}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$

4) $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_{0}^{\pi} \frac{f(x)}{\sin nx} dx$

22. Если $f(x)$ четная функция разлагается в ряд Фурье, то коэффициенты a_n и b_n вычисляются по формулам:

1) $a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\cos nx\, dx$ и $b_n = 0$

2) $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\sin nx\, dx$

3) $a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\cos nx\, dx$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\sin nx\, dx$

4) $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} \frac{f(x)}{\sin nx} dx$

23. Случайное событие, это такое событие:
1) причины которого неизвестны
2) если условия в которых оно происходит, различны
3) закономерности которого не поддаются наблюдению
4) которое при совокупности одних и тех же условий может произойти, а может не произойти

24. Случайные события обозначаются:
1) числами от 0 до I
2) большими буквами
3) малыми буквами

25. Событие называется достоверным:
1) если вероятность его близка к единице
2) если при заданном комплексе факторов оно может произойти
3) если при заданном комплексе факторов оно обязательно произойдет
4) если вероятность события не зависит от причин, условий, испытаний

26. Событие, которое при заданном комплексе факторов не может осуществиться называется:
1) несовместным
2) независимым
3) невозможным
4) противоположным

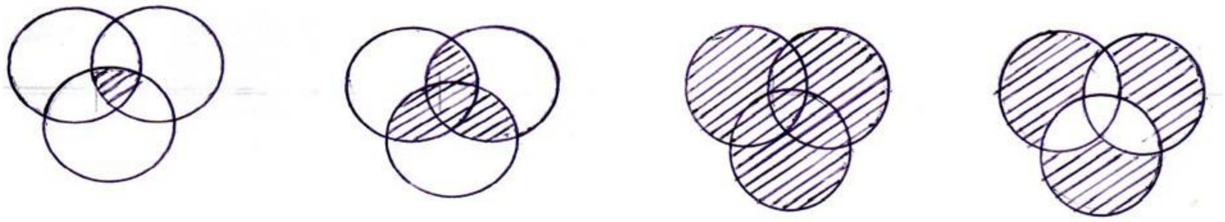
27. События называются несовместными, если:
1) в данном опыте они могут появиться все вместе
2) сумма вероятностей их равна единице
3) хотя бы одно из них не может появиться одновременно с другим
4) в одном и том же опыте появление одного из них исключает появление других событий

28. Несколько событий в данном опыте называются равновозможными:
1) если при заданном комплексе факторов они произойдут
2) если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другое и появление одного из них исключает появление другого
3) если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другое

29. Два события называются противоположными:
1) если они равновозможные и в сумме составляют достоверное событие
2) если они несовместны и в сумме составляют достоверное событие
3) если сумма вероятностей их равна единице
4) если они взаимно исключают друг друга

30. Суммой (объединением) нескольких случайных событий называется:
1) событие, состоящее в появлении любого из этих событий
2) событие, состоящее в появлении всех указанных событий
3) событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий
4) событие, состоящее в появлении одного из этих событий

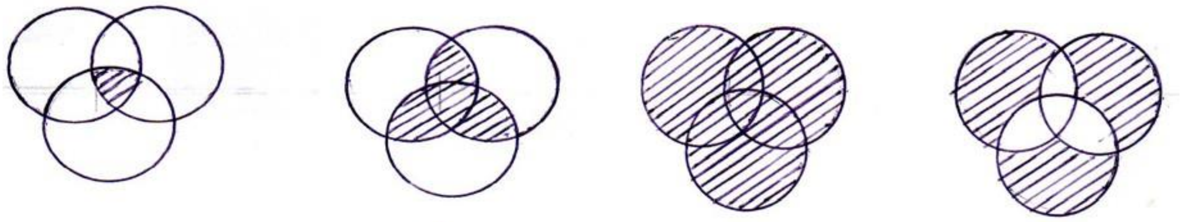
31. Геометрически суммы (объединение) событий изображаются:



M N P K

32. Произведением, совмещением, нескольких событий называется:
1) событие, состоящее в осуществлении любого из этих событий
2) событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий
3) событие, состоящее в последовательном появлении всех этих событий
4) событие, состоящее в осуществлении одновременно всех этих событий

33. Геометрически произведение (совмещение) нескольких событий изображается:



M N P K

34. Несколько событий образуют полную группу, если они:
1) попарно независимы и в сумме составляют достоверное событие
2) попарно несовместны и в сумме составляют достоверное событие
3) попарно противоположными и в сумме составляют достоверное событие
4) попарно несовместны и в сумме составляют невозможное событие

35. Если случайные события образуют полную группу, то сумма их вероятностей:
1) лежит между 0 и I
2) близка к I
3) равна I
4) равна 0

36. Будет ли сумма противоположных событий составлять полную группу:
1) да
2) нет
3) зависит от природы случайных событий

37. Схема случаев (схема урн) предполагает:

1) любое сложное событие можно представить через сумму элементарных событий, которые несовместны и имеют одну и ту же вероятность

2) любое сложное событие можно представить через сумму элементарных событий, которые образуют полную группу и имеют одну и ту же вероятность

3) любое сложное событие можно представить, как сумму элементарных событий, которые имеют одну и ту же вероятность

38. Классическое определение вероятности события *A* состоит в том, что вероятность события *A* есть:

1) отношение общего числа исходов к числу исходов, благоприятствующих событию *A*

2) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов, которые могут быть совместны и равновозможны, к общему числу всех возможных исходов

3) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных элементарных исходов, образующих полную группу событий

39. Событие A называется независимым от события B, если:

1) вероятность события B не зависит от того, произошло событие A или нет
2) вероятность события A не зависит от того, произошло событие B или нет
3) вероятность события B не зависит от того, произошло событие A•B или нет

40. Условие независимости события *B* от события *A* записывается в виде:

1) $P(A/B) \neq P(A)$
2) $P(B/A) \neq P(B)$
3) $P(B/A) = P(A)$
4) $P(B/A) = P(B)$
5) $P(B/A) = P(A/B)$

41. Условной вероятностью события *A* называется:

1) вероятность события *A*, вычисленная при условии, что вероятность события *B* приняла определенное значение

2) вероятность события *A*, вычисленная при условии, что имело место другое событие *B*

3) вероятность события *A*, вычисленная при условии совместного появления события *A* и *B*

4) вероятность события *A*, вычисленная при условии, что событие *B* не зависит от события *A*

42. Вероятность произведения двух событий равна:

1) произведению вероятностей первого из них на вероятность второго

2) произведению вероятностей одного из них, на вероятность другого, вычисленную при условии, что события независимы

3) произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную при условии, что первое имело место

4) произведению вероятности одного из них на условную вероятность этого события, вычисленную при условии, что второе имело место

43. Можно ли теорему умножения вероятностей записать в следующем виде:

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B/A) = P(B) \cdot P(A/B)\,?$$

1) да
2) нет
3) можно только в случае независимости события *A* от события *B*

44. Вероятность произведения двух независимых событий равна:

1) произведению вероятности одного из событий на условную вероятность второго
2) произведению вероятности одного из событий, на вероятность второго события

3) произведению вероятности одного из событий на условную вероятность этого же события, при условии, что второе имело место

45. Вероятность суммы двух событий A и B равна:

1) $P(A)+P(B)-P(AB)$
2) $P(A)+P(B)-P(A/B)$
3) $P(A)\cdot P(A/B)$
4) $P(A)+P(B)$
5) $P(A)+P(B)-P(A)\cdot P(B)$

46. Какая из формул верна?

1) $P(ABCD)=P(A)\cdot P(B/A)\cdot P(C/B)\cdot P(D/C)$
2) $P(ABCD)=P(A)\cdot P(B/A)\cdot P(C/AB)\cdot P(D/ABC)$
3) $P(ABCD)=P(A)\cdot P(B)\cdot P(C)\cdot P(D/ABC)$
4) $P(ABCD)=P(A)\cdot P(AB/A)\cdot P(ABC/A)\cdot P(ABCD/D)$

47. По какой формуле вычисляется вероятность противоположного события $\overline{A}$, если известна вероятность $P(A)$ события A?

1) $P(\overline{A})=1+P(A)$
2) $P(\overline{A})=P(A)\cdot P(\overline{A}\cdot A)$
3) $P(\overline{A})=P(A)\cdot P(\overline{A}/A)$
4) $P(\overline{A})=1-P(A)$

48. Вероятность появления хотя бы одного из событий $A_1, A_2, ..., A$, независимых друг от друга, равна:

1) $1-P(A_1)P(A_2)P(A_3)...P(A_n)$
2) $1-P(\overline{A}_1)P(\overline{A}_2)P(\overline{A}_3)...P(\overline{A}_n)$
3) $1-P(A_1)P(A_2/A_1)P(A_3/A_1A_2)...P(A_n/A_1A_2...A_{n-1})$
4) $1-[P(A_1)+P(A_2)+P(A_3)+...+P(A_n)]$

49. Гипотезами называют события, которые:

1) являются независимыми и образуют группу
2) являются несовместными
3) являются независимыми
4) являются несовместными и образуют полную группу
5) образуют полную группу

50. Если некоторое событие A может произойти с одним из событий $H_1, H_2, H_3, ...H_n$, образующих полную группу несовместных событий, то вероятность события A вычисляется по формуле, называемой формулой полной вероятности:

1) $P(A)=\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(H_i/A)$

2) $P(A)=\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)$

3) $P(A)=\sum_{i=1}^{n} P(A_i)P(A_i/H_i)$

4) $P(A)=\sum_{i=1}^{n} P(A_i)P(H_i/A_i)$

5) $P(A)=\prod_{i=1}^{n} P(H_i)P(H_i/A_i)$

51. Формула Бейеса, которая вычисляет вероятность любой гипотезы H_i при условии, что некоторое событие *А*, связанное с этими гипотезами, произошло, имеет вид:

1) $P(H_i/A)=\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)$

2) $P(H_i/A)=\dfrac{P(A)\cdot P(H_i/A)}{\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)}$

3) $P(H_i/A)=\dfrac{P(H_i)\cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)}$

4) $P(H_i/A)=\dfrac{P(H_i)\cdot P(H_i/A)}{\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)}$

52. При выводе формулы Бернулли предполагается:

1) что в n независимых опытах событие *А* появится m раз
2) что в n несовместимых опытах события *А* появится m раз
3) что в n опытах, образующих полную группу, событие *А* появится m раз
4) что в n независимых опытах событие *А* появится не более m раз

53. Какая из формул является формулой Бернулли?

1) $P_{m,n}=C_m^n P^m q^{n-m}$

2) $P_{m,n}=C_n^m P^n q^{n-m}$

3) $P_{m,n}=C_m^n P^n q^{n-m}$

4) $P_{m,n}=C_n^m P^m q^{m-n}$

5) $P_{m,n}=C_n^m P^m q^{n-m}$

54. Случайной величиной называется величина:

1) принимающая в результате испытания числовое значение, которое можно предсказать при большом числе испытаний

2) принимающая в результате испытания числовые значения, которые принципиально нельзя предсказать, исходя из условий испытания

3) принимающая в результате испытания дискретное числовое значение, которое принципиально можно предсказать при большом числе испытаний

4) принимающая в результате испытания непрерывное числовое значение, которое принципиально нельзя предсказать

55. Случайные величины могут быть:

1) только дискретными
2) только непрерывными
3) либо дискретными, либо непрерывными
4) дискретными и непрерывными одновременно

56. Законом распределения случайной величины называется:

1) всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и вероятностями, которые им соответствуют
2) всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и функцией распределения
3) всякое соотношение, устанавливающее связь между случайной величиной и её вероятностью

57. Какая из формул является функцией распределения?

1) $F(x) = P(X > x)$
2) $f(x) = F'(x)$
3) $F(x) = P(X = x)$
4) $F(x) = P(X < x)$
5) $F(x) = f'(x)$

58. В каком ответе правильно записаны свойства функции распределения?

1) $F(x_2) \geq F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 1$; $F(\infty) = 0$
2) $F(x_2) \leq F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 1$
3) $F(x_2) \geq F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 1$
4) $F(x_2) \geq F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 1$; $F(\infty) = 1$
5) $F(x_2) \geq F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 0$

59. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок (α, β) равна:

1) $P(\alpha < x < \beta) = F(\alpha) - F(\beta)$
2) $P(\alpha < x < \beta) = F(\beta) - F(\alpha)$
3) $P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} F(x)dx$
4) $P(\alpha < x < \beta) = f(\beta) - f(\alpha)$
5) $P(\alpha < x < \beta) = f(\alpha) - f(\beta)$

60. Вероятность любого отдельного значения непрерывной случайной величины равна:

1) 0
2) 1
3) от 0 до 1
4) близка к 0

61. Плотность вероятности есть:

1) предел отношения длины участка $(x, x + \Delta x)$ к вероятности попадания случайной величины на этот участок
2) предел разности функции распределения в точках $(x, x + \Delta x)$ и x
3) предел отношения вероятности попадания случайной величины на участок $(x, x + \Delta x)$ к длине участка
4) производная от вероятности попадания случайной величины на участок $(x, x + \Delta x)$

62. Какая из формул устанавливает связь между плотностью распределения f(x) и функцией распределения F(x):

1) $F(x) = f'(x)$
2) $f(x) = F'(x)$
3) $f(x) = F(x + \Delta x) - F(x)$
4) $f(x) = \int\limits_{-\infty}^{x} F(x)dx$

63. Вероятность попадания случайной величины на интервал $(\alpha; \beta)$ будет определяться по формуле:

1) $P(\alpha < x < \beta) = \int\limits_{\alpha}^{\beta} F(x)dx$
2) $P(\alpha < x < \beta) = f(\beta) - f(\alpha)$
3) $P(\alpha < x < \beta) = F(\alpha) - F(\beta)$
4) $P(\alpha < x < \beta) = \int\limits_{\alpha}^{\beta} f(x)dx$

64. Какая из формул верно устанавливает связь между функцией распределения и плотностью распределения?

1) $F(x) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$
2) $F(x) = \int\limits_{x}^{\infty} f(t)dt$
3) $F(x) = \int\limits_{-\infty}^{x} f(t)dt$
4) $F(x) = f'(x)$

65. В каком ответе правильно записаны свойства плотности распределения?

1) $\int\limits_{-\infty}^{x} f(x)dx = 1,$ $\quad f(x) \geq 0$
2) $\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1,$ $\quad f(x) \leq 0$
3) $\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 0,$ $\quad f(x) \geq 0$
4) $\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1,$ $\quad f(x) \geq 0$
5) $\int\limits_{0}^{\infty} f(x)dx = 1,$ $\quad f(x) \geq 0$

66. Математическое ожидание есть:

1) «среднее взвешенное» значение случайной величины
2) среднее арифметическое всех возможных значений случайной величины
3) среднее геометрическое всех возможных значений случайной величины

67. Математическое ожидание $M[x]$ непрерывной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

1) $M[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i P_i$

2) $M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x P_i(x) dx$

3) $M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x) f(x) dx$

4) $M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^2 \ f(x) dx$

5) $M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$

68. В каком ответе правильно перечислены свойства математического ожидания независимых случайных величин X и Y?

1) $M[C[= 0; \quad M[Cx] = CM[x]; \quad M[x + y] = M[x] + M[y]; \quad M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y];$

2) $M[C[= C; \quad M[Cx] = CM[x]; \quad M[x + y] = M[x] + M[y]; \quad M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y];$

3) $M[C[= C; \quad M[Cx] = C^2 M[x]; \quad M[x + y] = M[x] + M[y]; \quad M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y];$

4) $M[C[= 0; \quad M[Cx] = C^2 M[x]; \quad M[x + y] = M[x] + M[y]; \quad M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y].$

69. Начальным моментом S -го порядка дискретной случайной величины X называется:

1) математическое ожидание случайной величины, которая возведена в S -ю степень, т.е. $M[x^s]$

2) математическое ожидание централизованной случайной величины, которая возведена S -ю степень, т.е. $M[(x - m_x)^s]$

3) математическое ожидание, возведенное в S -ю степень, случайной величины X, т.е. $M^s[x]$

4) математическое ожидание, возведенное в S -ю степень централизованной величины, т.е. $M^s[x - m_x]$

70. Начальный момент S -го порядка дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

1) $\alpha_s[x] = \sum_i^n x_i P_i^s$

2) $\alpha_s[x] = \sum_i^n x_i^s P_i^s$

3) $\alpha_s[x] = \sum_i^n x_i^s P_i$

4) $\alpha_s[x] = \sum_i^n (x_i - m_x)^s P_i$

5) $\alpha_s[x] = \sum_i^n (x_i - m_x) P_i^s$

71. Начальный момент S -го порядка непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

1) $\alpha_s[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} x f^{s}(x)dx$

2) $\alpha_s[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} x^s f(x)dx$

3) $\alpha_s[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^s f(x)dx$

4) $\alpha_s[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} x^s f^{s}(x)dx$

5) $\alpha_s[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x) f^{s}(x)dx$

72. Центральным моментом порядка S случайной величины X называется математическое ожидание:

1) возведенное в S-ю степень центрированной случайной величины, т.е. $M^s[x - m_x]$

2) случайной величины, которая возведена в степень S, т.е. $M[x^S]$

3) центрированной случайной величины, которая возведена в степень S, т.е. $M[(x - m_x)^S]$

4) возведенной в S-ю степень случайной величины X, т.е. $M^S[x]$

73. Центральный момент S-го порядка дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

1) $M_S[x] = \sum\limits_{1}^{n} (x_i - m_x) p_i^S$

2) $M_S[x] = \sum\limits_{1}^{n} (x_i - m_x)^S p_i^S$

3) $M_S[x] = \sum\limits_{1}^{n} x_i^S p_i^S$

4) $M_S[x] = \sum\limits_{1}^{n} x_i p_i^S$

5) $M_S[x] = \sum\limits_{1}^{n} (x_i - m_x)^S p_i$

74. Центральный момент S-го порядка непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

1) $M_S[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x) f^{S}(x)dx$

2) $M_S[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f(x)dx$

3) $M_S[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} x^S f(x)dx$

4) $M_S[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} x^S f^{S}(x)dx$

5) $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f^S(x)dx$

75. Дисперсией случайной величины называется:

1) математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M[(x - m_x)^2]$

2) квадрат математического ожидания отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M^2[x - m_x]$

3) математическое ожидание квадрата случайной величины, т.е. $M[x^2]$

4) квадрат математического ожидания квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M^2[(x - m_x)^2]$

76. Дисперсия $D(x)$ дискретной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

1) $D[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i$

2) $D[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 p_i$

3) $D[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i^2 - m_x^2$

4) $D[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 p_i - (\sum_{i=1}^{n} x_i p_i)^2$

5) $D[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i - m_x^2$

77. Дисперсия $D(x)$ непрерывной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

1) $D[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx - \left(\int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx \right)^2$

2) $D[x] = \int_{-\infty}^{\infty} xf^2(x)dx - \left(\int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx \right)^2$

3) $D[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f^2(x)dx - \left(\int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx \right)^2$

4) $D[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx - \left(\int_{-\infty}^{\infty} xf^2(x)dx \right)^2$

78. В каком ответе правильно перечислены свойства дисперсии?

1) $D[c] = c$; $D[cx] = c^2 D[x]$; $D[x \pm y] = D[x] + D[y]$; где x и y независимые случайные величины

2) $D[c] = 0$; $D[cx] = cD[x]$; $D[x \pm y] = D[x] + D[y]$; где x и y независимые случайные величины

3) $D[c] = 0$; $D[cx] = c^2 D[x]$; $D[x \pm y] = D[x] + D[y]$; где x и y независимые случайные величины

4) $D[c] = 0$; $D[cx] = c^2 D[x]$; $D[x \pm y] = D[x] \pm D[y]$; где x и y независимые случайные величины

79. Плотность равномерного распределения на сегменте $[\alpha;\beta]$ имеет вид:

1) $f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{\beta-\alpha} & при\ \alpha\le x\le\beta\\ 0 & при\ x>0,\ x<\alpha\end{cases}$

2) $f(x)=\dfrac{1}{\beta-\alpha}\qquad при\ -\infty<x<\infty$

3) $f(x)=\dfrac{(\lambda x)^m e^{-\lambda x}}{m!}$

4) $f(x)=\begin{cases}\lambda e^{-\lambda x} & при\quad x\ge 0\\ 0 & при\ \ x<0\end{cases}$

80. Биноминальное распределение предполагает:

1) что дискретная случайная величина – число появления события *А*, примет значение m в n несовместных одинаковых опытах

2) что дискретная случайная величина – число появления события *А*, примет значение m в n независимых одинаковых опытах

3) что дискретная случайная величина – число появления события *А*, примет значение не более m в n независимых одинаковых опытах

81. Биноминальное распределение имеет вид:

1) $P_{m,n}=C_n^m P^n q^{n-m}$

2) $P_{m,n}=C_m^n P^m q^{n-m}$

3) $P_{m,n}=C_n^m P^m q^{n-m}$

4) $P_{m,n}=C_n^m P^n q^{m-n}$

82. Математическое ожидание биноминального распределения вычисляется по формуле:

1) $M[x]=nq$

2) $M[x]=np$

3) $M[x]=np^2q$

4) $M[x]=npq$

5) $M[x]=\sqrt{npq}$

83. Математическое ожидание равномерного распределения вычисляется по формуле:

1) $M[x]=np$

2) $M[x]=\dfrac{\alpha+\beta}{2},\qquad x\in[\alpha;\beta]$

3) $M[x]=\dfrac{\beta-\alpha}{2},\qquad x\in[\alpha;\beta]$

4) $M[x]=\dfrac{(\beta-\alpha)^2}{12},\qquad x\in[\alpha;\beta]$

84. Дисперсия биноминального распределения вычисляется по формуле:

1) $D(x)=npq$

2) $D(x)=nq$

3) $D(x)=np$

4) $D(x) = C_n^m p^m q^{n-m}$

85. Распределение Пуассона предполагает:

1) что дискретная случайная величина - число событий простейшего (пуассоновского) потока – примет определенное значение m за фиксированный промежуток времени t

2) что дискретная случайная величина - число событий простейшего (пуассоновского) потока – примет определенное значение m в n независимых испытаниях

3) что дискретная случайная величина - число событий простейшего (пуассоновского) потока имеет постоянную плотность распределения

86. Потоком событий называется:

1) вероятность событий, наступающих одно за другим в случайные моменты времени

2) такая последовательность событий, вероятность появления которых зависит от их числа m и от длительности t промежутка времени

3) такая последовательность событий, вероятность появления которых на элементарном участке Δt двух и более событий пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью появления одного события

4) последовательность событий, наступающих одно за другим в случайные моменты времени

87. Распределение Пуассона имеет вид:

1) $P_m = \dfrac{m^{\lambda t} e^{-\lambda t}}{m!}$

2) $P_m = \dfrac{(\lambda t)^m e^{-\lambda t}}{m!}$

3) $P_m = C_n^m p^m (1-p)^{n-m}$

4) $P_m = \dfrac{(\lambda t)^m e^{-m}}{m!}$

88. Показательное распределение предполагает:

1) что дискретная случайная величина - число событий простейшего потока – примет определенное значение m за фиксированный момент времени t

2) что дискретная случайная величина - число появления события А – примет значение m в n независимых испытаниях

3) что поток событий является пуассоновским, а в качестве непрерывной случайной величины выступает время между двумя последовательными событиями

89. Показательное распределение имеет вид:

1) $f(t) = \dfrac{(\lambda t)^m e^{-\lambda t}}{m!}$

2) $f(t) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda t}, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$

3) $f(t) = 1 - e^{-\lambda t}$

4) $f(t) = \begin{cases} t e^{-\lambda t}, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$

90. Нормальное распределение имеет вид:

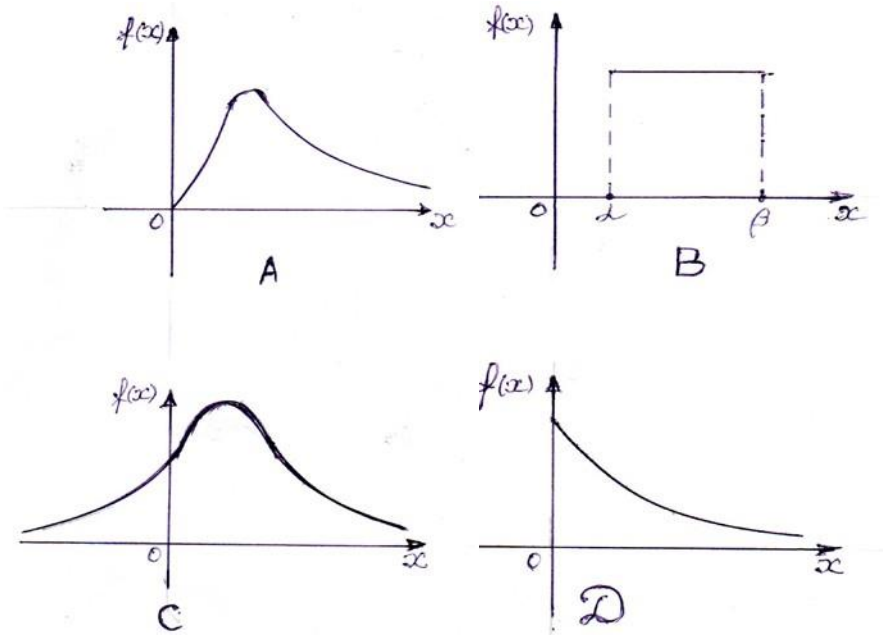
1) $f(x) = \dfrac{1}{\beta - \alpha}$ *при* $\alpha < x < \beta$

2) $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ $\quad$ *при* $\quad x > 0$

3) $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma^2}}$

4) $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}\, m_x} e^{-\frac{(x-\sigma)^2}{2m_x^2}}$

91. Какая из приведенных кривых наиболее точно характеризует график плотности вероятности нормального распределения?



92. Функция Лапласа имеет следующий вид:

1) $\Phi(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}} \displaystyle\int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$

2) $\Phi(x) = \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \displaystyle\int_0^x e^{\frac{-(x-m_x)^2}{2\sigma^2}} dx$

3) $\Phi(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}} \displaystyle\int_0^x e^{\frac{-(x-m_x)^2}{2}} dx$

4) $\Phi(x) = \displaystyle\int_0^x f(x)dx$

93. Вероятность попадания случайной величины, подчиненной нормальному закону, на заданный участок (α, β) определяется по формуле:

1) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi(\beta) - \Phi(\alpha)$

2) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi\left(\dfrac{\beta - m_x}{\sigma}\right) - \Phi\left(\dfrac{\alpha - m_x}{\sigma}\right)$

3) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi\left(\dfrac{\alpha - m_x}{\sigma}\right) - \Phi\left(\dfrac{\beta - m_x}{\sigma}\right)$

4) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi(\alpha) - \Phi(\beta)$

94. Какая из формул является по определению функцией распределения двумерной случайной величины?

1) $F(x, y) = P(X > x,\ Y > y)$

2) $F(x, y) = P(X < x, Y < y)$

3) $F(x, y) = P(-\infty < X < \infty, -\infty < Y < \infty)$

4) $F(x, y) = P(X \le x) \cdot P(Y \ge y)$

95. Функция распределения $F(x, y)$ двумерной случайной величины принимает значения:

1) от $-\infty$ до $+\infty$
2) неотрицательные значения, т.е. ≥ 0
3) от нуля до единицы
4) ноль или единица

96. Функцией распределения двумерной случайной величины является:

1) неубывающая функция обоих своих аргументов
2) невозрастающая функция обоих своих аргументов

97. Чему равны предельные соотношения для функции распределения двумерной случайной величины?

1) $F(-\infty, y) = ...?$

2) $F(x, -\infty) = ...?$

3) $F(-\infty, -\infty) = ...?$

4) $F(+\infty, +\infty) = ...?$

98. Плотность распределения системы двух случайных величин есть:

1) предел отношения площади прямоугольника к вероятности попадания случайной точки в этот прямоугольник при $\Delta x \to 0$ и $\Delta y \to 0$, где Δx и Δy - длины сторон прямоугольника

2) предел отношения попадания случайной точки в прямоугольник к площади прямоугольника, если $\Delta x \to 0$ и $\Delta y \to 0$, где Δx и Δy - длины сторон прямоугольника;

3) вторая смешанная производная от вероятности попадания случайной точки в прямоугольник с длинами сторон Δx и Δy

99. Какая формула верно устанавливает связь между плотностью и функцией распределения двумерной случайной величины:

1) $f(x, y) = \dfrac{\partial F(x, y)}{\partial x}$

2) $f(x, y) = \dfrac{\partial^2 F(x, y)}{\partial x \partial y}$

3) $f(x, y) = \dfrac{\partial^2 F(x, y)}{\partial x^2}$

4) $f(x, y) = \dfrac{\partial^2 F(x, y)}{\partial y^2}$

100. Вероятность попадания двумерной случайной величины в произвольную область вычисляется по формуле:

1) $P[(XY) \in D] = \iint_D f_1(x) \cdot f_2(x) dxdy$

2) $P[(XY) \in D] = \iint_D f_1(x) dxdy$

3) $P[(XY)\in D]=\iint\limits_D f(x,y)dxdy$

4) $P[(XY)\in D]=\iint\limits_D F(x,y)dxdy$

101. Функция распределения $F(x,y)$, если известна плотность распределения $f(x,y)$, определяется по формуле:

1) $F(x,y)=\int\limits_{-\infty}^{x}\int\limits_{-\infty}^{y} f(x,y)dxdy$

2) $F(x,y)=\int\limits_{-\infty}^{\infty}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dxdy$

3) $F(x,y)=\iint\limits_D f(x,y)dxdy$

4) $F(x,y)=\int\limits_{x_1}^{x_2}\int\limits_{y_1}^{y_2} f(x,y)dxdy$

102. Плотность распределения двумерной случайной величины принимает значения:
1) неположительные
2) неотрицательные
3) как положительные, так и отрицательные

103. Интеграл $\int\limits_{-\infty}^{\infty}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dxdy$ может принимать значения, равные:
1) только единице
2) только положительные
3) от 0 до I
4) от $-\infty$ до $+\infty$

104. Плотность распределения случайной величины X, входящей в систему (X,Y), выражается через плотность распределения системы:

1) $f_1(x)=\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dy$

2) $f_1(x)=\int\limits_{-\infty}^{x} f(x,y)dy$

3) $f_1(x)=\int\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dydx$

4) $f_1(x)=\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dx$

105. Плотность распределения случайной величины Y, входящей в систему (X,Y), выражается через плотность распределения системы:

1) $f_1(y)=\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dy$

2) $f_1(y)=\int\limits_{-\infty}^{y} f(x,y)dx$

3) $f_1(y) = \int \int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x, y)dy$

4) $f_1(y) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x, y)dx$

106. Условным законом распределения величины *X*, входящей в систему (*X*,*Y*), называется:

1) закон распределения X, вычисленный при условии, что значения случайной величины Y равны значениям случайной величины *X*

2) закон распределения X, вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла определенное значение

3) закон распределения X, вычисленный при условии, что другая случайная величина *Y* приняла все значения, т.е. от $-\infty$ до $+\infty$

107. Условным законом распределения величины X, входящей в систему (X, Y), называется:

1) закон распределения *Y*, вычисленный при условии, что значения случайной величины Y равны значениям случайной величины *Y*

2) закон распределения *Y*, вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла все значения, т.е. от $-\infty$ до $+\infty$

3) закон распределения *Y*, вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла определенное значение

108. Плотность распределения системы двух случайных величин выражается через плотности отдельных величин следующим образом:

1) $f(x, y) = f_1(x) \cdot f_2(y)$

2) $f(x, y) = f_1(x) \cdot f_2(y/x)$

3) $f(x, y) = f(x/y) \cdot f(y/x)$

4) $f(x, y) = f_1(x) \cdot f(x/y)$

109. Условная плотность распределения выражается через безусловные плотности распределения следующим образом:

1) $f(y/x) = \dfrac{f_1(x)}{f(x, y)}$

2) $f(y/x) = \dfrac{f(x, y)}{f_2(y)}$

3) $f(y/x) = \dfrac{f(x, y)}{f_1(x)}$

4) $f(y/x) = \dfrac{f_2(y)}{f_1(x)}$

110. Условная плотность распределения выражается через безусловные плотности распределения следующим образом:

1) $f(x/y) = \dfrac{f_1(x)}{f(x, y)}$

2) $f(x/y) = \dfrac{f(x, y)}{f_2(y)}$

3) $f(x/y) = \dfrac{f(x,y)}{f_1(x)}$

4) $f(x/y) = \dfrac{f_1(x)}{f_2(y)}$

111. Если случайные величины X и Y независимы, то для них выполняется следующее соотношение:

1) $f(y/x) = f_2(y)$
2) $f(y/x) = f_1(x)$
3) $f(y/x) = f(x,y)$
4) $f(y/x) \neq f_2(y)$

112. Если случайные величины X и Y независимы, то для них выполняется следующее соотношение:

1) $f(x/y) = f_2(y)$
2) $f(x/y) = f_1(x)$
3) $f(x/y) \neq f_1(x)$
4) $f(x/y) = f(x,y)$

113. Для независимых случайных величин X и Y плотность распределения $f(x,y)$ выражается в виде:

1) $f(x,y) = f_1(x)\cdot f_2(y)$
2) $f(x,y) = f_1(x)\cdot f(x/y)$
3) $f(x,y) = f_2(y)\cdot f(y/x)$
4) $f(x,y) = f(x/y)\cdot f(y/x)$

114. Начальный момент α_{KS} порядка $K+S$ системы (X,Y) это:

1) $M[(x\cdot y)^{K+S}]$
2) $M[X^K\cdot Y^S]$
3) $M[X^K]\cdot M[Y^S]$
4) $M^{K+S}[X\cdot Y]$

115. Центральный момент M_{KS} порядка $K+S$ системы (X,Y) это:

1) $M[\{(X-M(x)(Y-M(y)\}^{K+S}]$
2) $M[(X-M[x])^K(Y-M[y])^S]$
3) $M[(X-M[x])^K]\cdot M[(Y-M[y])^S]$
4) $M^{K+S}[(X-M[x])(Y-M[y])]$

116. Для непрерывных случайных величин начальный момент $\alpha_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

1) $\alpha_{K,S} = \int \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x \cdot y)^{K+S} f(x,y) dxdy$

2) $\alpha_{K,S} = \int \int\limits_{-\infty}^{\infty} x^K \cdot y^S f(x,y) dxdy$

3) $\alpha_{K,S} = \int \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^K \cdot (y - m_y)^S f(x,y) dxdy$

4) $\alpha_{K,S} = \int \int\limits_{-\infty}^{\infty} x \cdot y (f(x,y))^{K+S} dxdy$

117. Для непрерывных случайных величин центральный момент $M_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

1) $M_{K,S} = \int \int\limits_{-\infty}^{\infty} [(X - M[x])(Y - M[y])]^{K+S} f(x,y) dxdy$

2) $M_{K,S} = \int \int\limits_{-\infty}^{\infty} (X - M[x])^K (Y - M[y])^S f(x,y) dxdy$

3) $M_{K,S} = \int \int\limits_{-\infty}^{\infty} X^K \cdot Y^S f(x,y) dxdy$

4) $M_{K,S} = \int \int\limits_{-\infty}^{\infty} (X - M[x])(Y - M[y]) f(x,y)^{K+S} dxdy$

118. Для дискретных случайных величин начальный момент $\alpha_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

1) $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} (x_i y_i)^{K+S} P_{ij}$

2) $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} x_i^K y_i^S P_{ij}$

3) $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)^K (y_i - m_y)^S P_{ij}$

4) $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} x_i y_i P_{ij}^{K+S}$

119. Для дискретных случайных величин центральный момент $M_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

1) $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} [(x_i - m_x)(y_i - m_y)]^{K+S} P_{ij}$

2) $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)^K (y_i - m_y)^S P_{ij}$

3) $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} x_i^K y_i^S P_{ij}$

4) $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}(x_i - m_x)(y_i - m_y)P_{ij}^{K+S}$

120. Корреляционный момент K_{XY}, по определению, будет:

1) $K_{XY} = M[XY]$
2) $K_{XY} = M[(x - m_x)^2 (y - m_y)]$
3) $K_{XY} = M[(y - m_y)^2 (x - m_x)]$
4) $K_{XY} = M[(x - m_x)(y - m_y)]$

121. Для дискретных случайных величин корреляционный момент выражается формулой:

1) $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i y_i P_{ij}$
2) $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i y_i f(x_i, y_j)$
3) $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)(y_j - m_y)P_{ij}$
4) $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)(y_j - m_y) f(x_i, y_j)$

122. Для непрерывных случайных величин корреляционный момент выражается формулой:

1) $K_{XY} = \int\int_{-\infty}^{\infty} xyf(x, y)dxdy$
2) $K_{XY} = \int\int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)(y - m_y)P(x_i, y_i)dxdy$
3) $K_{XY} = \int\int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)(y - m_y) f(x, y)dxdy$
4) $K_{XY} = \int\int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^2 (y - m_y)^2 f(x, y)dxdy$

123. Для характеристики связи между случайными величинами X и Y принимается коэффициент корреляции r_{XY}, который, по определению, имеет вид:

1) $r_{XY} = \dfrac{K_{XY}}{\sigma_x \sigma_y}$
2) $r_{XY} = \dfrac{K_{XY}}{D_x D_y}$
3) $r_{XY} = \dfrac{\sigma_x}{\sigma_y} K_{XY}$
4) $r_{XY} = K_{XY} \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y$

124. Если случайные величины X и Y независимы, то корреляционный момент K_{XY} равен:

1) единице
2) от 0 до I
3) нулю

4) от -1 до +1

125. Коэффициент корреляции r_{XY} принимает значение:

1) от 0 до 1
2) от $-\infty$ до $+\infty$
3) от 0 до $+\infty$
4) от -1 до +1

126. Если между случайными величинами X и Y существует линейная функциональная зависимость, то коэффициент корреляции r_{XY} равен:

1) от -1 до +1
2) не менее нуля
3) либо -1. либо +1
4) от $-\infty$ до $+\infty$

127. Условное математическое ожидание $M[x/y]$ дискретной случайной величины X вычисляется по формуле:

1) $M[x/y] = \sum_{i=1}^{n} y_i P(x_i/y_i)$

2) $M[x/y] = \sum_{i=1}^{m} x_i P(x_i/y)$

3) $M[x/y] = \sum_{i=1}^{n} \frac{xi}{y_i} P(x_i/y_i)$

4) $M[x/y] = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{y_i} P(x_i)$

128. Условное математическое ожидание $M[x/y]$ дискретной случайной величины X вычисляется по формуле:

1) $M[y/x] = \sum_{i=1}^{n} y_i P(y_i/x)$

2) $M[y/x] = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{y_i} P(x_i/y_i)$

3) $M[y/x] = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{y_i} P(y_i)$

4) $M[y/x] = \sum_{i=1}^{m} x_i P(x_i/y)$

129. Условное математическое ожидание $M[x/y]$ непрерывной случайной величины X вычисляется по формуле:

1) $M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} y f(y/x) dy$

2) $M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x/y) dx$

3) $M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(y/x) dx$

4) $M[x/y] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} xf(x/y)dy$

130. Условное математическое ожидание $M[y/x]$ непрерывной случайной величины Y вычисляется по формуле:

1) $M[y/x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} xf(y/x)dy$

2) $M[y/x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} yf(x/y)dy$

3) $M[y/x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} yf(y/x)dy$

4) $M[y/x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} yf(y)dy$

131. Для независимых случайных величин X и Y нормальный закон распределения будет иметь вид:

1) $f(x,y) = \dfrac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{(y-m_y)^2}{2\sigma_y^2}}$

2) $f(x,y) = \dfrac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{\frac{-(x-m_x)^2 (y-m_y)^2}{2\sigma_x^2\sigma_y^2}}$

3) $f(x,y) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_x} e^{\frac{-(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}} + \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_y} e^{-\frac{(y-m_y)^2}{2\sigma_y^2}}$

4) $f(x,y) = \dfrac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{x-m_x}{2\sigma_x} - \frac{y-m_y}{2\sigma_y}}$

132. Для любого $\varepsilon > 0$, если известны $M[x]$ и $D[x]$, для отклонения случайной величины X от $M[x]$ выполняется неравенство Чебышева:

1) $P(|x - m_x| \le \varepsilon) \ge 1 - \dfrac{D[x]}{\varepsilon^2}$

2) $P(|x - m_x| \le \varepsilon) \ge \dfrac{D[x]}{\varepsilon^2}$

3) $P(|x - m_x| \le \varepsilon) \ge 1 - \dfrac{\varepsilon^2}{D[x]}$

4) $P(|x - m_x| \le \varepsilon) \ge \dfrac{\varepsilon^2}{D[x]}$

133. Сущность теоремы Чебышева заключатся в следующем соотношении:

1) $P\left(\left|\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right) > 1 - \dfrac{D[x]}{\varepsilon^2}$

2) $P\left(\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right) > 1 - \frac{\varepsilon^2}{D[x]}$

3) $P\left(\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right) > 1 - \frac{D[x]}{n\varepsilon^2}$

4) $P\left(\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right) > \frac{D[x]}{n\varepsilon^2}$

134. Сущность теоремы Бернулли заключается в следующем соотношении:

1) $P(|W - P| < \varepsilon) > 1 - \frac{pq}{W\varepsilon^2}$

2) $P(|W - P| < \varepsilon) > 1 - \frac{pq}{n^2\varepsilon^2}$

3) $P(|W - P| < \varepsilon) > 1 - \frac{npq}{\varepsilon^2}$

4) $P(|W - P| < \varepsilon) > 1 - \frac{pq}{n\varepsilon^2}$

135. Как называется численное значение признака:
1) объемом выборки
2) генеральной совокупностью
3) вариантой
4) средним значением

136. Выборка – это:
1) ограниченное число выбранных случайным образом элементов
2) ограниченное число элементов, выбранных неслучайно
3) большая совокупность элементов, для которой оцениваются характеристики

137. Статистическим распределением называется:
1) перечень вариант
2) перечень вариант или интервалов и соответствующих частот
3) перечень вариант или интервалов и соответствующих вероятностей
4) перечень значений случайной величины или ее интервалов и соответствующих вероятностей

138. Оценкой параметра называется:
1) приближенное случайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по всем данным генеральной совокупности
2) приближенное случайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по данным выборки
3) приближенное неслучайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по данным выборки

139. Оценка называется несмещенной, если:
1) она сходится по вероятности при $n \to \infty$ к истинному значению параметра
2) она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией

3) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра

140. Оценка называется состоятельной, если:
1) она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией
2) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра
3) она сходится по вероятности при $n \to \infty$ к истинному значению параметра

141. Оценка называется эффективной, если:
1) она обладает по сравнению с другими оценками наименьшей дисперсией
2) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра
3) она сходится по вероятности при $n \to \infty$ к истинному значению параметра

142. Среднее значение выборки является:
1) несмещенной оценкой математического ожидания
2) смещенной оценкой математического ожидания
3) смещенной оценкой дисперсии
4) несмещенной оценкой дисперсии

143. Выборочная дисперсия, определяемая по формуле $D_{в} = \frac{1}{n}\sum (x_i - \bar{x})^2$, является:
1) несмещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности
2) смещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности
3) либо смещенной, либо несмещенной оценкой (в зависимости от условий проведения опыта) дисперсии генеральной совокупности

144. Чтобы оценка дисперсии генеральной совокупности была несмещенной, необходимо выборочную дисперсию:
1) умножить на $\frac{n}{n-1}$
2) умножить на $\frac{n-1}{n}$
3) разделить на $n-1$

145. Практически невозможным событием называется событие, вероятность которого:
1) равна нулю
2) близка к нулю
3) лежит между 0 и 0,5

146. Практически достоверным событием называется событие, вероятность которого:
1) равна единице
2) близка к единице
3) лежит между 0,5 и 1

147. Доверительный интервал $(V_{в} - \delta, V_{в} + \delta)$ для параметра V определяется:
1) по заданному значению δ и значению $V_{в}$, которое находится из соотношения $P(|V_{в} - V| < \delta) = \gamma$
2) по определенному из выборки $V_{в}$ и значению δ, которое находится из соотношения $P(|V_{в} - V| < \delta) = \gamma$
3) по заданной доверительной вероятности γ и по ее выборочным данным δ и $V_{в}$

148. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии δ^2 нормально распределенной генеральной совокупности будет:

1) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sqrt{n}}{\sigma} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sqrt{n}}{\sigma}$, где $\Phi(t_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$

2) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$,где $\Phi(t_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$

3) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$,где $\Phi(t_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$

149. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии D нормально распределенной генеральной совокупности будет:

1) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n+1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n+1}}$

2) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\bar{\sigma}}{\sqrt{n}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\bar{\sigma}}{\sqrt{n}}$

3) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$

150. Доверительный интервал для среднеквадратического отклонения нормально распределенной совокупности будет:

1) $\frac{\sqrt{n}\sigma_в}{\sqrt{x_в^2}} < \sigma < \frac{\sqrt{n}\sigma_в}{\sqrt{x_н^2}}$

2) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \sigma < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

3) $\sigma_{\hat{a}} - t_\gamma \frac{\sigma_{\hat{a}}}{\sqrt{n}} < \sigma < \sigma_d + t_\gamma \frac{\sigma_d}{\sqrt{n}}$

151. При проверке нулевой гипотезы при заданном уровне значимости исходят из соотношения:

1) $P(K \in \{K_{кр}\}) = 1 - \alpha$; где $\{K_{\hat{e}\partial}\}$ – критическая область

2) $P(K \in \{K_{кр}\}) = \alpha$

3) $P(K \notin \{K_{кр}\}) = \alpha$.

152. Критической областью называют совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу:

1) принимают
2) отвергают

153. Уровень значимости – это:

1) достаточно большая величина вероятности, при которой событие можно считать практически достоверным
2) достаточно малая величина вероятности, при которой событие можно считать практически невозможным
3) значение вероятности от 0 до 1

154. В качестве критерия для проверки гипотезы о законе распределения применяется:

1) $K = \sum_{i=1}^{r} \frac{(n_i - n_i^T)^2}{n_i^T}$

2) $K = \sum \left(\frac{n_i - n_i^T}{n_i^T} \right)^2$

3) $K = \sum_{i=1}^{l} \frac{n_i - n_i^T}{n_i^T}$

где l - количество интервалов, n_i / n_i^T - абсолютная/теоретическая частота i-го интервала

155. При проверке статистической гипотезы, если выборочный критерий $K_в$ принадлежит критической области $\{K\}$, т.е. $K_в \in K$, то гипотеза:

1) принимается
2) отвергается
3) может быть принята либо отвергнута в зависимости от уровня значимости и объема выборки

156. При проверке статистической гипотезы, если выборочный критерий $K_в$ не принадлежит критической области $\{K\}$, т.е. $K_в \notin K$, то гипотеза:

1) принимается
2) отвергается
3) может быть принята либо отвергнута в зависимости от уровня значимости и объема выборки

157. При проверке гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Пирсона вероятность попадания случайной величины в i-й интервал (x_i, x_{i+1}) определяется по формуле:

1) $P_i = \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_в} \right) - \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{\sigma_в} \right)$
2) $P_i = \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{\sigma_в} \right) - \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_в} \right)$
3) $P_i = \Phi(x_{i+1}) - \Phi(x_i)$
4) $P_i = \Phi(x_{i+1} - \bar{x}) - \Phi(x_i - \bar{x})$

Приложение 12

Типовые вопросы к зачету

ОПК 1 (знать), ОПК 2(знать)

1. Матрицы. Свойства матриц
2. Определители II, III и высших порядков. Свойства определителей
3. Операции над матрицами. Свойства операций
4. Обратная матрица. Свойства операции
5. Базис, ранг матрицы. Линейная зависимость и независимость строк матрицы
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные методы решений
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод обратной матрицы
9. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса
10. Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Крам
11. ера
12. Системы линейных уравнений. Критерии совместности и несовместности, определенности и неопределенности
13. Векторное n-мерное пространство векторов
14. Базис, ранг системы векторов. Линейная зависимость и независимость векторов
15. Система координат. Декартова система координат. Полярная система координат
16. Система координат. Переход к новой системе координат
17. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Характеристическое уравнение
18. Матрица линейного преобразования в новом базисе. Диагонализация матриц
19. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на ось. Работа силы
20. Векторное произведение векторов. Момент силы
21. Смешанное произведение векторов
22. Прямая. Уравнения прямой. Общее уравнение прямой
23. Прямая. Уравнения прямой. Векторно-параметрическое уравнение прямой
24. Прямая. Уравнения прямой. Каноническое уравнение прямой
25. Прямая. Уравнения прямой. Уравнение с угловым коэффициентом
26. Прямая. Уравнения прямой. Уравнение прямой, заданной двумя точками
27. Прямая. Уравнения прямой. Уравнение прямой в отрезках
28. Прямая. Нормальное уравнение. прямой
29. Плоскость. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости
30. Плоскость. Уравнение плоскости. Векторно-параметрическое уравнение плоскости
31. Плоскость. Уравнение плоскости. Каноническое уравнение плоскости
32. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через три точки
33. Плоскость. Уравнение плоскости в отрезках
34. Плоскость. Нормальное уравнение плоскости
35. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми
36. Условие перпендикулярности прямых. Расстояние точки до прямой
37. Взаимное расположение прямых. Условие параллельности прямых
38. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью
39. Условие перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние точки до плоскости
40. Взаимное расположение прямой и плоскости. Условие параллельности прямой и плоскости
41. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями
42. Условие перпендикулярности плоскостей. Расстояние прямой до плоскости
43. Взаимное расположение плоскостей. Условие параллельности плоскостей
44. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение кривой второго порядка
45. Кривые второго порядка. Окружность
46. Кривые второго порядка. Эллипс
47. Кривые второго порядка. Гипербола
48. Кривые второго порядка. Парабола
49. Преобразование уравнения линии второго порядка к каноническому виду
50. Поверхности второго порядка. Поверхности вращения
51. Поверхности второго порядка. Эллипсоид
52. Поверхности второго порядка. Сфера

53. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности

Приложение 13

Типовые задания для контрольной работы №1
ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

Вариант 0

<u>Задание 1.</u> Дана система линейных уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 3. \end{cases}$$

Доказать её совместность и решить двумя способами: 1) Методом Гаусса; 2) средствами матричного исчисления.

<u>Задание 2.</u> Даны векторы a(1; -2; 3), b(4; 7; 2), c(6; 4; 2) и d(14; 18; 6)в некотором базисе. Показать, что векторы **а, в, с** образуют базис, и найти координаты вектора **d** в этом базисе.

<u>Задание 3.</u> Даны координаты вершины пирамиды $A_1A_2A_3A_4$**:** A_1 (6; 6; 5), A_2 (4; 9; 5), A_3 (4; 6; 11), A_4 (6; 9; 3). Найти:

1) длину ребра A_1A_2**;**
2) угол между ребрами A_1A_2 *и* A_1A_4;
3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$**;**
4) площадь грани $A_1A_2A_3$;
5) объем пирамиды;
6) уравнение прямой A_1A_2**;**
7) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$;
8) уравнение высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$.

Сделать чертеж.

<u>Задание 4.</u> Даны две вершины A (2; -2) и B (3;-1) и точка P(1; 0) пересечения медиан треугольника ABC. Составить уравнение высоты треугольника, проведенной через третью вершину C. Сделать чертеж.

<u>Задание 5.</u> Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой одинаково удалена от точки A (0; 2) и от прямо y – 4 = 0.

<u>Задание 6.</u> Линия задана уравнением в полярной системе координат $r = \dfrac{10}{2 + \cos\varphi}$. Требуется:

1) построить линию по точкам, начиная от $\varphi = 0$ до $\varphi = 2\pi$ и придавая φ значения через промежуток $\dfrac{\pi}{8}$;
2) найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью;
3) по уравнению в декартовой прямоугольной системе координат определить, какая это линия.

<u>Задание 7.</u> Даны два линейных преобразования:

$$\begin{cases} x_1^{/} = 4x_1 + 3x_2 + 8x_3, \\ x_2^{/} = 6x_1 + 9x_2 + x_3, \\ x_3^{/} = 2x_1 + x_2 + 8x_3; \end{cases} \qquad \begin{cases} x_1^{//} = -x_1^{/} + 8x_2^{/} - 2x_3^{/}, \\ x_2^{//} = -4x_1^{/} + 3x_2^{/} + 2x_3^{/}, \\ x_3^{//} = 3x_1^{/} - 8x_2^{/} + 5x_3^{/}. \end{cases}$$

Средствами матричного исчисления найти преобразование, выражающее $x^{//}_1$, $x^{//}_2$, $x^{//}_3$ через x_1, x_2, x_3.

Задание 8. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей А.

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 0 & 0 \\ 10 & -19 & 10 \\ -12 & -24 & 13 \end{bmatrix}$$

Приложение 14

Типовой комплект заданий для тестов

ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

1. Матрица – это:

   1) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки – $|a_{ij}|$, содержащая m строк и n столбцов

   2) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида: $\| a_{ij} \|$, либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число m строки и n столбцов

   3) прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления

2. Матрица называется квадратной, если:
   1) все элементы строк (столбцов) не равны нулю
   2) число строк не равно числу столбцов
   3) число строк равно числу столбцов

3. Матрица A имеет размер 5×3, матрица B имеет размер 2×5. Какой размер имеет матрица $C=B\times A$?
   1) 5×3
   2) 2×5
   3) 5×5
   4) **<u>2×3</u>**

4. Даны матрицы $A=\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & -2 & -6 \end{vmatrix}$ и $B=\begin{vmatrix} 3 & 3 & -4 & -3 \\ 0 & 6 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 3 & 2 \end{vmatrix}$. Найти элемент $c_{2,3}$ матрицы $C=A+B$.

   1) <u>2</u>
   2) 4
   3) 6
   4) 1

5. Найти E^n, где E – единичная матрица любого порядка.
   1) ***<u>E</u>***
   2) 1
   3) n×1
   4) n× E

6. При умножении матрицы на число:
   1) все элементы матрицы умножаются на это число
   2) элементы одного из любых столбцов (строк) умножаются на это число

7. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие:
   1) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
   2) число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
   3) число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы

8. Выполнив умножение матриц $A\cdot B=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ имеем матрицу C, равную:

1) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$

4) $4\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

9. Определитель – это:

1) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки – $|a_{ij}|$, содержащая *m* строк и *n* столбцов

2) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида: $\| a_{ij} \|$, (a_{ij}), либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число *m* строк и *n* столбцов

3) прямоугольная таблица чисел, содержащая *n* строк и *n* столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления

10. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ вычисляется по формуле:

1) $a_{11}\,a_{12} - a_{21}\,a_{22}$
2) $a_{11}\,a_{21} - a_{12}\,a_{22}$
3) $a_{11}\,a_{22} + a_{21}\,a_{12}$
4) $a_{11}\,a_{22} - a_{21}\,a_{12}$

11. При замене всех строк определителя соответствующими по номеру строками, определитель:
1) меняет знак
2) принимает новое числовое значение
3) не изменяет своего числового значения

12. Если элементы двух столбцов (строк) определителя пропорциональны либо равны друг другу, то определитель равен:
1) удвоенному значению определителя, получаемому при вычеркивании соответствующих столбцов (строк)
2) нулю
3) сумме произведений элементов этих столбцов (строк) на их алгебраические дополнения

13. Определитель второго матрицы порядка $\begin{vmatrix} a+b & b \\ c+d & d \end{vmatrix}$ равен:

1) ac-db
2) ab-cd
3) <u>ad-bc</u>
4) ac+db

14. Определитель матрицы *A* равен 7. Какому значению равен определитель транспонированной матрицы $A^{т}$?

1) **<u>7</u>**
2) 1/7
3) 7^2
4) $7^{1/2}$

15. Минором M_{ij} любого элемента a_{ij} матрицы *n*-го порядка называется:

1) матрица (*n*-1) – *го* порядка, получаемая из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент a_{ij}

2) определитель (*n*-1) – *го* порядка, получаемый из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент a_{ij}

3) определитель исходной матрицы, умноженный на элемент a_{ij}

16. В определителе $|A| = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ найдите значение минора $M_{2,1}$.

1) 2
2) 3
3) **<u>1</u>**
4) -1

17. Матрица A^{-1} называется обратной по отношению к квадратной матрице *A*, если она удовлетворяет условию:

1) $A \cdot A^{-1} = 1$
2) $A \cdot A^{-1} = E$, где *E* – единичная матрица
3) $A^{-1} \cdot A = A$

18. Определитель обратной матрицы A^{-1} равен 3. Значение определителя матрицы *A* равно:

1) 9
2) 1/9
3) 3
4) **<u>1/3</u>**

19. Вычислить обратную матрицу к матрице A и указать сумму всех элементов обратной матрицы, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$.

1) 2
2) **<u>4</u>**
3) 6
4) 1

20. Решение матричного уравнения $AX = B$ имеет вид:

1) $X = A^{-1} \cdot B$
2) $X = B \cdot A^{-1}$
3) $X = A^{-1} \cdot B^{-1}$

21. Рангом матрицы называется:

1) произведение числа строк *m* на число столбцов *n*
2) число, равное наибольшему из порядков миноров данной матрицы

22. Вектором называется:

1) направленный отрезок любой кривой, у которого ограничивающие его точки берутся в определенном порядке: первая точка – начало вектора, вторая – конец вектора

2) направленный отрезок прямой, у которого ограничивающие его точки берутся в определенном порядке: первая точка – начало вектора, вторая – конец вектора

23. Векторы называются коллинеарными, если они лежат:

1) только на одной прямой
2) только на параллельных прямых
3) либо на одной прямой, либо на параллельных прямых

24. Векторы называются компланарными, если они лежат:

1) только в одной плоскости
2) только в параллельных плоскостях
3) либо в одной плоскости, либо в параллельных плоскостях

25. Суммой векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, ($\vec{a}+\vec{b}$) называется вектор, идущий:

1) из конца вектора $\vec{b}$ в начало вектора $\vec{a}$

2) из начала вектора $\vec{a}$ в конец вектора $\vec{b}$

26. Ортонормированным базисом называется:

1) совокупность трех взаимно перпендикулярных векторов $\vec{i},\ \vec{j},\ \vec{k}$

2) совокупность трех взаимно перпендикулярных векторов $\vec{i},\ \vec{j},\ \vec{k}$ с произвольной длиной

3) К совокупность трех взаимно перпендикулярных векторов $\vec{i},\ \vec{j},\ \vec{k}$ с длиной, равной единице

27. Если $A(x_a, y_a, z_a)$ и $B(x_b, y_b, z_b)$, то $\overrightarrow{AB}$ имеет координаты:

1) $x_a + x_b\ ,\ y_a + y_b\ ,\ z_a + z_b$
2) $x_a - x_b\ ,\ y_a - y_b\ ,\ z_a - z_b$
3) $x_b - x_a\ ,\ y_b - y_a\ ,\ z_b - z_a$

28. Скалярным произведением векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется:

1) число, обозначаемое ($\vec{a},\vec{b}$) либо $\vec{a}\,\vec{b}$, равное $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cdot\sin(\vec{a}\vec{b})$

2) вектор ортогональный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длиной $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cdot\cos(\vec{a}\vec{b})$

3) число $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cdot\cos(\mathrm{a}\,,\mathrm{b})$, обозначаемое ($\vec{a},\vec{b}$) либо $\vec{a}\,\vec{b}$

29. Если $\vec{a}$ ортогонален $\vec{b}$, то $\vec{a}\,\vec{b}$ равно:

1) нулю
2) $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|$

30. Если $\vec{a} = a_x\vec{i} + a_y\vec{j} + a_z\vec{k}$, $\vec{b} = b_x\vec{i} + b_y\vec{j} + b_z\vec{k}$, то $\vec{a}\,\vec{b}$ равно:

1) $a_xb_x\vec{i} + a_yb_y\vec{j} + a_zb_z\vec{k}$

2) $a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$

31. Расстояние между точками $M_1(x_1, y_1, z_z)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2)$ определяется по формуле:

1) $\left\|\overrightarrow{M_1M_2}\right\| = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1| + |z_2 - z_1|$

2) $\left|\overrightarrow{M_1M_2}\right| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$

3) $|\overrightarrow{M_1M_2}| = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$

32. Угол φ между векторами $\vec{a} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j} + z_1\vec{k}$ и $\vec{b} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j} + z_2\vec{k}$ определяется из формулы:

1) $\cos\varphi = \dfrac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$

2) $\cos\varphi = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$

3) $\sin\varphi = \dfrac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$

33. Векторное произведение двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ есть:

1) вектор, обозначаемый $[\vec{a}\,\vec{b}]$, компланарный с векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длина которого равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\sin\widehat{\vec{a}\,\vec{b}}$

2) вектор, обозначаемый $[\vec{a}\,\vec{b}]$, ортогональный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длина которого равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cos\varphi$

3) вектор, обозначаемый $[\vec{a}\,\vec{b}]$, ортогональный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длина которого равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\sin\widehat{\vec{a}\,\vec{b}}$

4) скаляр, длина которого равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cos\widehat{\vec{a}\,\vec{b}}$ и обозначаемый $\vec{a}\,\vec{b}$, либо ($\vec{a}, \vec{b}$)

34. Для векторного произведения $[\vec{a}\,\vec{b}]$ справедливы свойства:

1) $[\vec{a}\,\vec{b}] = [\vec{b}\vec{a}]$, $[\vec{a}\,\vec{a}] = 0$

2) $[\vec{a}\,\vec{b}] = -[\vec{b}\vec{a}]$, $[\vec{a}\,\vec{a}] = 0$

3) $[\vec{a}\,\vec{b}] = -[\vec{b}\vec{a}]$, $[\vec{a}\,\vec{a}] = |\vec{a}|^2$

35. Если $\vec{a} = a_x\vec{i} + a_y\vec{j} + a_z\vec{k}$, $\vec{b} = b_x\vec{i} + b_y\vec{j} + b_z\vec{k}$, то векторное произведение $[\vec{a}\,\vec{b}]$ равно:

1) $a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$

2) $a_x b_x\vec{i} + a_y b_y\vec{j} + a_z b_z\vec{k}$

3) $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$

36. Смешанное произведение векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ есть:

1) вектор, получаемый при умножении $\vec{a}$ на $\vec{b}$ векторно, и получившийся результат умножают скалярно на $\vec{c}$

2) скаляр, получаемый при умножении $\vec{a}$ на $\vec{b}$ векторно, и получившийся вектор умножают векторно на $\vec{c}$

3) скаляр, получаемый при умножении $\vec{a}$ на $\vec{b}$ векторно, и получившийся вектор умножают скалярно на $\vec{c}$

37. Общее уравнение прямой *L* на плоскости имеет вид:

1) $Ax + By + C = 0$, где $\vec{n} = A\vec{i} + B\vec{j}$ – ортогонален прямой L

2) $Ax + By + C = 0$, где $\vec{n} = A\vec{i} + B\vec{j}$ – направляющий вектор прямой L

3) $y = Ax + B$, где $n = Ai + Bj$ – направляющий вектор прямой L

38. Уравнения прямых:

$$\frac{x - x_1}{l} = \frac{y - y_1}{m} \qquad (1)$$

$$\begin{cases} x = x_1 + l \cdot t \\ y = y_1 + m \cdot t \end{cases} \qquad (2)$$

$$y = kx + b \qquad (3)$$

называются соответственно:

1) (1) – параметрическим , (2) - каноническим, (3) - с угловым коэффициентом
2) (1) - каноническим, (2) – параметрическим, (3) – с угловым коэффициентом
3) (1) – с угловым коэффициентом, (2) – каноническим, (3) – параметрическим

39. Уравнения:

$$\frac{x - x_0}{l} = \frac{y - y_0}{m} = \frac{z - z_0}{n}; \qquad (1)$$

$$\begin{cases} x = x_0 + l \cdot t \\ y = y_0 + m \cdot t \\ z = z_0 + n \cdot t \end{cases} \qquad (2)$$

и вектор:

$$\vec{S} = l\vec{i} + m\vec{j} + n\vec{k} \qquad (3)$$

называются соответственно:

1) (1) – параметрическое уравнение прямой в пространстве, (2) – каноническое уравнение прямой в пространстве, (3) – направляющий вектор прямой

2) (1) – каноническое уравнение прямой в пространстве, (2) – параметрическое уравнение прямой в пространстве, (3) – нормальный вектор прямой – вектор ортогональный к прямой

3) (1) – каноническое уравнение прямой в пространстве, (2) – параметрическое уравнение прямой в пространстве, (3) – направляющий вектор прямой – вектор коллинеарный прямой

40. Угол между прямыми $\frac{x-x_1}{l_1}=\frac{y-y_1}{m_1}=\frac{z-z_1}{n_1}$ и $\frac{x-x_2}{l_2}=\frac{y-y_2}{m_2}=\frac{z-z_2}{n_2}$ определяется из выражения:

1) $\cos\alpha = \frac{l_1l_2+m_1m_2+n_1n_2}{\sqrt{l_1^2+m_1^2+n_1^2}\cdot\sqrt{l_2^2+m_2^2+n_2^2}}$;
2) $\cos\alpha = l_1l_2+m_1m_2+n_1n_2$;
3) $\sin\alpha = \frac{l_1l_2+m_1m_2+n_1n_2}{\sqrt{l_1^2+m_1^2+n_1^2}\cdot\sqrt{l_2^2+m_2^2+n_2^2}}$

41. Уравнение $Ax+By+Cz+D=0$ (1)

и вектор $\vec{n}=A\vec{i}+B\vec{j}+C\vec{k}$ (2)

называются соответственно:

1) (1) –уравнение прямой в пространстве, (2) – направляющий вектор прямой
2) (1) – уравнение плоскости в пространстве, (2) – направляющий вектор плоскости
3) (1) – уравнение плоскости в пространстве, (2) – нормальный вектор плоскости

42. Угол между плоскостями $A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0$ и $A_2x+B_2y+c_2z+D_2=0$ определяется из выражения:

1) $\sin\alpha = \frac{A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2}{\sqrt{A_1^2+B_1^2+C_1^2}\cdot\sqrt{A_2^2+B_2^2+C_2^2}}$;
2) $\cos\alpha = A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2$;
3) $\cos\alpha = \frac{A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2}{\sqrt{A_1^2+B_1^2+C_1^2}\cdot\sqrt{A_2^2+B_2^2+C_2^2}}$

43. Вычислить собственные числа матрицы $\begin{pmatrix}3 & 2\\ 2 & 3\end{pmatrix}$ и в ответе указать их сумму.

1) 2
2) **6**
3) 4
4) 1

44. Найти собственные вектора матрицы $\begin{pmatrix}4 & 3\\ 3 & 4\end{pmatrix}$ и скалярно их перемножить.

1) 6
2) 4
3) 6
4) **0**

45. Вычислить скалярное произведение векторов: $\vec{a}=(2\quad 2\quad 1)$, $b=(2\quad 3\quad 1)$.

1) **11**
2) 4
3) 6
4) 6

46. Вычислить косинус угла между векторами $\vec{a}=(2\quad 2\quad 1)$, $b=(0\quad 2\quad 1)$.

1) $\frac{3}{\sqrt{30}}$

2) $\frac{\sqrt{5}}{3}$

3) $\frac{3}{\sqrt{5}}$

4) $\frac{3}{\sqrt{26}}$

47. Вычислить векторное произведение векторов и в ответе указать сумму координат: $\vec{a} = (0 \quad 2 \quad 1)$, $b = (2 \quad 0 \quad 1)$.
    1) 2
    2) 4
    3) 6
    4) **<u>0</u>**

48. Вычислить векторное произведение векторов и в ответе указать сумму координат: $\vec{a} = (1 \quad 2 \quad 1)$, $b = (1 \quad 0 \quad 3)$.
    1) **<u>2</u>**
    2) 4
    3) 6
    4) 0

49. Вычислить объем пирамиды, образованной тремя векторами: $\vec{a} = (2 \quad 0 \quad 1)$, $b = (1 \quad 1 \quad 0)$, $\vec{c} = (0 \quad 2 \quad 2)$.
    1) 2
    2) 4
    3) 5
    4) **<u>1</u>**

50. При каком значении параметра m векторы $\bar{c}_1$ и $\bar{c}_2$ перпендикулярны, если $\bar{a} = \{1, -2, 3\}$, $\bar{b} = \{3, 0, -1\}$, $\bar{c}_1 = 2\bar{a} + m\bar{b}$, $\bar{c}_2 = 3\bar{b} - \bar{a}$;
    1) 11/15
    2) 4/5
    3) **<u>14/15</u>**
    4) 24/25
    5) 2/5

51. Найти длину вектора $\bar{a} = 20\bar{i} + 30\bar{j} - 60\bar{k}$.
    1) 60
    2) **<u>70</u>**
    3)
    4) 80
    5) 90
    6) 110

52. Найти нормаль к прямой $2x + 3y = 7$ и координаты сложить.
    1) **<u>5</u>**
    2) 4
    3) 6
    4) 6

53. Найти расстояние от точки $A(2 \quad 0 \quad 2)$ до плоскости $2x + 2y + z + 3 = 0$.
    1) 2

2) <u>**3**</u>
3) 1
4) 6

54. Найти фокусное расстояние эллипса $\frac{x^2}{5^2}+\frac{y^2}{4^2}=1$.

1) 2
2) 4
3) 6
4) <u>**3**</u>

Приложение 15

Типовые вопросы к экзамену
ОПК 1 (знать), ОПК 2(знать)

1. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме
2. Сопряженные числа. Геометрическая интерпретация
3. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа
4. Действия над числа в тригонометрической и показательной форме
5. Формула Эйлера. Извлечение корней n-ой степени из комплексного числа
6. Функция. Область определения. Основные элементарные функции.
7. Функция. Виды функций. Построение графиков сложной функции.
8. Числовая последовательность. Основные свойства.
9. Бесконечно малая последовательность. Основные свойства.
10. Бесконечно большая последовательность. Основные свойства.
11. Предел числовой последовательности. Основные свойства.
12. Признаки существования предела числовой последовательности.
13. Предел функции. Основные свойства.
14. Признаки существования предела функции.
15. Бесконечно малая функция. Основные свойства.
16. Бесконечно большая функция. Основные свойства.
17. Сравнение бесконечно малых величин.
18. Эквивалентные функции.
19. Замечательные пределы и их применение.
20. Непрерывность функции в точке.
21. Непрерывность функции на интервале.
22. Непрерывность функции на отрез
23. ке.
24. Односторонние пределы
25. Точки разрыва функции и их классификация.

Приложение 16

Типовые задания для контрольной работы №2
ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

Вариант 0

Задание 1. Дано комплексное число z = -10 $\sqrt{2}$ / (5+i5). z.
Требуется 1) записать число z в алгебраической и тригонометрической формах;
2) найти все корни уравнения $w^3+z=0$.

Задание 2. Найти пределы функций и числовых последовательностей:

1) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2+x-12}{\sqrt{x-2}-\sqrt{4-x}}$

2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x-1}{x}\right)^{2-3x}$

3) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1-\cos 8x}{3x^2}$

4) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(3-n)^2+(3+n)^2}{(3-n)^2-(3+n)^2}$

Задание 3. Доказать, что функции $f(x)$ и $\varphi(x)$ при $x\to 0$ является бесконечно малыми одного порядка малости:

$$f(x)=tg\,2x,\ \ \varphi(x)=\arcsin x$$

Задание 4. Исследовать данные функции на непрерывность и построить их графики:

$$f(x)=\begin{cases} x+4, & x<-1 \\ x^2+2, & -1\le x<2 \\ 2x, & x\ge 2 \end{cases}$$

Задание 5. Найти пределы функции, не используя правило Лопиталя.

1) $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{3x^4+1x^2+5}{(x-3)^2(x+2)^2}$;

2) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{x-4}{x-5\sqrt{x+6}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg^2 5x}{x^2}$;

4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{x-2}\right)^{x+1}$;

Типовой комплект заданий для тестов
ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

1. Задано комплексное число *z* = *x* + *iy*. Выберите правильные ответы для *Rez* , *Imz* , |*z*|, если:

1. Rez = *y*;
2. Rez = *iy* ;
3. Rez= *x* ;
4. Imz = *x* ;
5. Imz = *iy* ;
6. Imz =*y*;
7. 7.|*z*| = $x^2 + y^2$;
8. |*z*| = |*x*| + |*y*| ;
9. |*z*| = $\sqrt{x^2 + y^2}$.

1) 1; 4; 9
2) 3; 5; 8
3) 2; 4; 9
4) <u>3; 6; 9</u>
5) 3; 5; 7

2. Умножение комплексных чисел z_1 иz_2 осуществляется по формуле:

1) $\underline{|z_1||z_2|(\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 + \varphi_2))}$
2) $|z_1||z_2|(\cos\varphi_1\varphi_2 + i\sin\varphi_1\varphi_2)$
3) $|z_1||z_2|\,(\sin(\varphi_1 + \varphi_2) + i\,cos(\varphi_1 + \varphi_2))$

3. Деление комплексных чисел z_1 иz_2 осуществляется по формуле:

1) $\left|\frac{z_1}{z_2}\right|\left(\cos\frac{\varphi_1}{\varphi_2} + i\ \sin\frac{\varphi_1}{\varphi_2}\right)$
2) $\underline{\left|\frac{z_1}{z_2}\right|(\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i\ \sin(\varphi_1 - \varphi_2))}$
3) $\left|\frac{z_1}{z_2}\right|(sin(\varphi_1 - \varphi_2) + i\,cos\,(\varphi_1 - \varphi_2))$
4) $\left|\frac{z_1}{z_2}\right|\left(\sin\frac{\varphi_1}{\varphi_2} + i\cos\frac{\varphi_1}{\varphi_2}\right)$

4. Возведение в степень n комплексного числа z = |z|$(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ осуществляется по формуле:

1) $|z|^n(cos^n\varphi + isin^n\varphi)$;
2) $|z|^n(\cos\varphi^n + i\ \sin\varphi^n)$;
3) $|z|^n\left(\cos\frac{\varphi+2\pi k}{n} + i\sin\frac{\varphi+2\pi k}{n}\right)$
4) $\underline{|z|^n(\cos(n\cdot\varphi) + i\sin(n\cdot\varphi))}$

5. Извлечения корня n-ой степени осуществляется по формуле:

1) $\underline{\sqrt[n]{|z|}\left(cos\frac{\varphi+2\pi k}{n} + i\,sin\frac{\varphi+2\pi k}{n}\right)}$
2) $\sqrt[n]{|z|}\left(sin\frac{\varphi+2\pi k}{n} + i\,cos\frac{\varphi+2\pi k}{n}\right)$
3) $\sqrt[n]{|z|}\left(\cos\frac{\varphi}{n} + i\sin\frac{\varphi}{n}\right)$;
4) $\sqrt[n]{|z|}(\cos\sqrt[n]{\varphi} + i\ \sin\sqrt[n]{\varphi})$

6. Найти произведение комплексных чисел $(2+3i)(5+2i)$.

1) **4+19*i***
2) 14+19*i*
3) 11+11*i*
4) 12+5*i*

ОК – 1 (знать, уметь, владеть), ПК – 40 (знать, уметь, владеть)

7. Числовой последовательностью называют множество:
1) пронумерованных действительных чисел, расположенных в порядке возрастания их по абсолютной величине
2) пронумерованных вещественных чисел, подчиняющихся заданной функциональной зависимостью $x_n = f(x)$
3) **пронумерованных вещественных чисел, полученных по некоторому закону, зависящему от *n* $\subset N$**

8. Число a называется пределом последовательности $\{x_n\}$, если для всякого:
1) числа n_0 найдётся $\varepsilon \subset 0$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$
2) числа n_0 найдётся $\varepsilon \subset 0$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| > \varepsilon$
3) **$\varepsilon \subseteq 0$ найдётся число $n_0 = n_0(\varepsilon)$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| \leq \varepsilon$**
4) $\varepsilon \subset 0$ найдётся число $n_0 = n_0(\varepsilon)$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| > \varepsilon$

9. Если $\lim_{n\to\infty} x_n = a$, $\lim_{n\to\infty} y_n = b$, то:
1) $\lim_{n\to\infty}(x_n y_n) = a y_n + b x_n$
2) $\lim_{n\to\infty}(x_n y_n) = a \cdot b$
3) $\lim_{n\to\infty}(x_n y_n) = a \lim_{n\to\infty} y_n + b \lim_{n\to\infty} x_n$

10. Пределы:

$$\text{a) } \lim_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}} \qquad \text{b) } \lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{x} \qquad \text{c) } \lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}$$

называются соответственно:
1) **a) второй замечательный предел; b) второй замечательный предел; c) первый**
2) **замечательный предел;**
3) **a) первый замечательный предел; b) первый замечательный предел; c) второй**
4) **замечательный предел;**
5) **a) второй замечательный предел; b) первый замечательный предел; c) первый**
6) **заме**чательный предел.

11. Функция *y*=*f*(*x*) называется непрерывной в точке *x*=*a*, если:
1) $\lim_{x\to a} f(x) = b$, где $|f(x) - b| < \varepsilon$
2) $\lim_{x\to a} f(x) = b$**, где** $b = f(a)$
3) $\lim_{x\to a} f(x) = b$, где *b* определяется из определения предела *f*(*x*) в точке *x*=*a*.

12. Функция f(x) называется непрерывной в точке x=a, если для любого $\varepsilon > 0$ найдется $\delta(\varepsilon) > 0$ такое, что для:
1) $|x - a| < \varepsilon$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| < \delta(\varepsilon)$
2) $|x - a| < \delta(\varepsilon)$) справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| > \varepsilon$
3) $|x - a| < \delta(\varepsilon)$ **справедливо неравенство** $|f(x) - f(a)| < \varepsilon$

13. Если предел функции $y=f(x)$ в точке $x=a$ существует, но в этой точке $f(x)$ либо не определена, либо $f(a) \neq \lim\limits_{x\to a} f(x)$, то точка $x=a$ называется:

1) точкой разрыва первого рода
2) точкой разрыва второго рода
3) **<u>устранимой точкой разрыва</u>**

14. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{4x+2}{3x-3}$:

1) **<u>2</u>**
2) 4
3) 3
4) 4/3

15. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin(5x)}{x}$:

1) **<u>5</u>**
2) 1/5
3) 1/2
4) 1

16. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^3+1}{x^3}\right)^{x^2+1}$:

1) 2
2) **<u>1</u>**
3) 3
4) ∞

Приложение 18

Типовые задания для контрольной работы №3

ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

Вариант 0

Задание 1. Найти производные следующих функций:

1) $y = 3\sqrt[3]{x^5 + 5x^4 - \frac{5}{x}}$;

2) $y = \ln\sqrt{(1-\sin x)/(1+\sin x)}$;

3) $y = arctg(tg^2 x)$;

4) $y = (\sin x)^{\ln x}$;

5) $x + y + x\sin y = 0.$

Задание 2. Найти $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ для заданных функций:

1) $y = e^{-x}\sin x$;

2) $x = 2t - t^3$; $y = 2t^2$.

Задание 3. Применяя формулу Тейлора с остаточным членом в формуле Лагранжа к функции f (x) = e^x, вычислить значение e^a при a = 0,83, с точностью до 0,001.

Задание 4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции y = f (x) на отрезке [a; в].

$$f(x) = 81x - x^4; \quad [-1;4].$$

Задание 5. В точках A и B, расстояние между которыми равно a, находятся источники света, соответственно с силами F_1 и F_2. На отрезке AB наименее освещенную точку M_0, где освещенность точки источником света силой F обратно пропорциональна квадрату расстояния r ее источника света: $E = kF/r^2$, k = const.

Задание 6. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию y = f (x) и используя результаты исследования, построить график.

1) $y = \frac{x^4}{x^3 - 1}$;

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

Задание 7. Найти неопределенные интегралы. В пункте 1) и 2) результаты проверить дифференцированием.

1) $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$;

2) $\int x \arcsin\frac{1}{x} dx$;

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

4) $\int \frac{(\sqrt[4]{x} + 1)dx}{(\sqrt{x} + 4)\sqrt[4]{x^3}}$.

Задание 8. Вычислить приближенное значение определенного интеграла $\int_a^b f(x)dx$ с помощью формулы Симпсона, разбив отрезок интегрирования на 10 частей. Все вычисления производить с округлением до третьего десятичного знака.

$$\int_2^{12} \sqrt{x^3+4}dx.$$

Задание 9. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

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

Задание 10. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченном полуэллипсом у = $3\sqrt{1-x^2}$, параболой х = $\sqrt{1-y}$ и осью Оу.

Приложение 19

Типовой комплект заданий для тестов

ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

1. Если в точке x_0 к графику функции $y = f(x)$ проведена касательная, то производная и дифференциальная функции геометрически истолковывается соответственно как:

   1) приращение ординаты касательной на $[x_0; x_0 + \Delta x]$ и тангенс угла наклона касательной к оси O_x в точке x_0;
   2) тангенс угла наклона касательной к оси O_x и приращение функции на $[x_0; x_0 + \Delta x]$
   3) **тангенс угла наклона касательной к оси O_x в точке x_0 и приращение ординаты касательной на $[x_0; x_0 + \Delta x]$**

2. Если функции *U*(*x*) и *V*(*x*) дифференцируемы, то $(U \cdot V)'$ и $\left(\frac{U}{V}\right)'$ вычисляются соответственно по формулам:

   1) $U' \cdot V - V' \cdot U$ и $\frac{U' \cdot V - V' \cdot U}{V^2}$
   2) $U' \cdot V + V' \cdot U$ и $\frac{V' \cdot U - U' \cdot V}{V^2}$
   3) **$U' \cdot V + V' \cdot U$ и $\frac{U' \cdot V - V' \cdot U}{V^2}$**

3. Если функция $y = f(x)$ задана параметрически, т.е. $x = \varphi(t)$ и $y = \psi(t)$, где *t*-параметр, то $y'(x)$ вычисляется по формуле:

   1) $\frac{d\psi(t)}{dt}$;
   2) **$\frac{d\psi(t)}{d\varphi(t)}$;**
   3) $\frac{d\varphi(t)}{d\psi(t)}$;

4. Правильно Лопиталя: если $f(x)$ и $g(x)$ непрерывны и дифференцируемы в некоторой проколотой окрестности точки $x = C$, $g(x) \neq 0$ и $\lim_{x\to C} f(x) = 0$, $\lim_{x\to C} g(x) = 0$, то:

   1) $\lim_{x\to C} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x\to C} f(x)}{\lim_{x\to C} g(x)}$;
   2) $\lim_{x\to C} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x\to C} \left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)'$;
   3) **$\lim_{x\to C} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x\to C} \frac{f'(x)}{g'(x)}$**

5. Достаточным условием возрастания функция $y = f(x)$ на $(a; b)$ является:

   1) $f'(x) < 0$ в любой точке $x \in (a; b)$;
   2) **$f'(x) > 0$ в любой точке $x \in (a; b)$**

6. Если функция $y = f(x)$ определена на $(a; b)$ и для всех $x \in (a; b) f''(C) \leq 0$, то функция $y = f(x)$ на $(a; b)$:

   1) убывает
   2) возрастает
   3) **выпукла**
   4) вогнута

7. Прямая $y = kx + b$ является наклонной асимптотой для функции $y = f(x)$, если:
   1) $\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{x} = k$ **и** $\lim_{x\to a}(f(x) - kx) = b$
   2) $\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{x} = b$ и $\lim_{x\to a}(f(x) - kx) = k$

8. Найти производную для функции e^{-x}:
   1) e^{-x}
   2) e^{x}
   3) $-e^{-x}$
   4) $-e^{x}$

9. Найти производную для функции $5x^{10} + e^{6x}$:
   1) $50x^{11} + 6e^{6x}$
   2) $50x^{10} + 6e^{6x}$
   3) $50x^{9} + 6e^{6x}$
   4) $50x^{10} + 3e^{6x}$

10. Найти производную функции $5x^4 + \sin(6x)$:
    1) $5x^5 + \cos(6x)$
    2) $20x^3 + 6\cos(6x)$
    3) $20x^4 + \cos(6x)$
    4) $x^5 + 6\cos(6x)$

11. Найти производную функции $x^3 + \cos(3x)$:
    1) $3x^5 + \sin(6x)$
    2) $3x^2 - 3\sin(3x)$
    3) $3x^{45} + \sin(6x)$
    4) $4x^4 + 3\sin(3x)$

12. Найти производную функции $\cos^2(x)$:
    1) $\sin(2x)$
    2) $-\sin(2x)$
    3) $-cos(2x)$
    4) $cos(2x)$

13. Найти производную функции $\sin(3x+2)$:
    1) $3\sin(x)$
    2) $3\sin(3x+2)$
    3) $3\cos(3x+2)$
    4) $-3\cos(3x+2)$

14. Найти производную для функции $e^{6x}\cdot(2x^4+5)^3$:
    1) $6e^{6x}\cdot 24x^3(2x^4+5)^2$

2) $\underline{6e^{6x}\cdot(2x^4+5)^3+e^{6x}\cdot 24x^3(2x^4+5)^2}$

3) $e^{6x}\cdot 24x^3(2x^4+5)$

4) $e^{6x}\cdot(2x^4+5)^3+e^{6x}\cdot 24x^3(2x^4+5)$

15. Найти первую производную от функции и вычислить её значение в точке x=4:

$$y=\sqrt{1+2x}$$

1) 3
2) **<u>0,33</u>**
3) 0,66
4) 0,99
5) 1,5

16. Найти первую производную от функции и вычислить её значение в точке x=4:

$$y=3x-6\sqrt{x}$$

1) 6
2) 0
3) 2
4) 3
5) **<u>1,5</u>**

17. Найти первую производную от функции и вычислить её значение в точке x=1:

$$y=\frac{1}{x^2}+\frac{1}{1+x^4}$$

1) -6
2) **<u>-3</u>**
3) -2
4) -4
5) -5

18. Формула Ньютона-Лейбница, если $F(x)$ - первообразная для $f(x)$, имеет вид:

1) $\int_a^b f(x)dx=F(a)-F(b)$

2) $\int_a^b f(x)dx=F(b)-F(a)$

3) $\int_a^b f(x)dx=F(b)+F(a)$

4) $\int_a^b f(x)dx=F(b)\cdot F(a)$

19. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла имеет вид:

1) $\int_a^b UdV=UV\,|_a^b+\int_a^b VdU$

2) $\int_a^b UdV=\left.\frac{U}{V}\right|_a^b-\int_a^b VdU$

3) $\int_a^b UdV=UV\big|_a^b-\int_a^b\frac{dU}{V}$

4) $\int_a^b UdV = UV\Big|_a^b - \int_a^b VdU$

20. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_1^2 \left(1 + \frac{5}{3}\sqrt[5]{x^2}\right)dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) **2**
5) 3

21. Вычислить определенный интеграл:

$$\frac{3}{14}\int_1^4 \sqrt{x}dx$$

1) 5
2) **1**
3) 4
4) 2

22. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_1^2 \frac{4}{x^2}dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) **2**
5) 3

23. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^{1-e} \frac{1}{1-x}dx$$

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

24. Вычислить определенный интеграл:

$$9\int_0^1 \sqrt[5]{x^4}dx$$

1) **5**
2) 1
3) 4
4) 2
5) 3

25. Вычислить определенный интеграл:

$$\frac{12}{17}\int_0^1 \left(\sqrt{x}+1\right)^2 dx$$

1) 5
2) 1
3) 4

4) **2**
5) 3

26. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) **2**
5) 3

27. Вычислить определенный интеграл:

$$18\int_0^{\frac{1}{4}} \sqrt{1-4x} \cdot dx$$

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

28. Вычислить определенный интеграл:

$$\frac{3}{4} \cdot \int_0^1 \frac{x+1}{\sqrt{x}} \cdot dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) **2**
5) 3

29. Вычислить определенный интеграл:

$$\frac{1}{4} \cdot \int_1^3 x \cdot (x^2 - 1) dx$$

1) 5
2) 1
3) **4**
4) 2
5) 3

30. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2sinxcosxdx$$

1) 5
2) **1**
3) **4**
4) **2**
5) **3**

31. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 8\frac{cosx}{sin^3 x} dx$$

1) 5

2) 1
3) **4**
4) 2
5) 3

32. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной прямыми:

$$y = \frac{1}{4}(3x - 1); \quad y = 0; \quad x = 2; \quad x = 4.$$

1) 5
2) 1
3) **4**
4) 2
5) 3

33. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 4x + 1; \quad y = 6x + 1; \quad x = 0; \quad x = 2\,.$$

1) 5
2) 1
3) **4**
4) 2
5) 3

34. Несобственный интеграл I-ого рода обозначается:

1) $\int_a^b f(x)dx$

2) $\int_a^\infty f(x)dx$

3) $\int_a^0 f(x)dx$

4) $\int_a^b df(x)$

35. Вычислить несобственный интеграл:

$$\frac{1}{\pi} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{x^2 + 2x + 2} \cdot dx$$

1) 5
2) **1**
3) 4
4) 2
5) 3

36. Вычислить несобственный интеграл:

$$9 \cdot \int_{2}^{\infty} \frac{1}{(x + 1)^2} \cdot dx$$

1) 5
2) 1
3) 4
4) 2
5) **3**

Приложение 20

Типовые вопросы к экзамену
ОПК 1 (знать), ОПК 2(знать)

1. Функция двух и более переменных. Её область определения.
2. Частные производные.
3. Скалярное поле. Производная по направлению.
4. Градиент функции.
5. Экстремумы функции двух переменных.
6. Условные экстремумы и функция Лагранжа.
7. Двойной интеграл в прямоугольных координатах.
8. Замена переменных в двойном интеграле.
9. Вычисление площадей плоских областей.
10. Вычисление объемов.
11. Вычисление площади поверхности.
12. Приложения двойного интеграла к механике.
13. Тройной интеграл в прямоугольных координатах.
14. Переход в тройном интеграле к цилиндрическим и сферическим координатам.
15. Вычисление объемов с помощью тройных интегралов.
16. Приложения тройного интеграла к механике.
17. Криволинейные интегралы.
18. Формула Грина.
19. Приложения криволинейных интегралов.
20. Поверхностные интегралы.

Приложение 21

Типовые задания для контрольной работы №4
ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

Вариант 0

Задание 1. Дана функция z = f (x; y). Показать, что:

$$F\left(x; y; z; \frac{\partial z}{\partial x}; \frac{\partial z}{\partial y}; \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}; \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}; \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}\right) = 0.$$

z = $xe^{y/x}$; F = $x^2 * \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 2xy\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$.

Задание 2. Дана функция Z = F (x; y) и две точки A (x_0; y_0) и B (x_1; y_1). Требуется:

1) вычислить значение z_1 в точке B;
2) вычислить приближенное значение $\bar{z}_1$ функции в точке B, исходя из значения z_0 функции в точке A и заменив приращение функции при переходе от точке A к точке B дифференциалом;
3) оценить в процентах относительную погрешность, поучающуюся при замене приращения функции ее дифференциалом;
4) составить уравнение касательной плоскости к поверхности Z = F (x; y) в точке C (x_0; y_0; z_0).

z = $x^2 - y^2 + 5x + 4y$; A (3; 2); B (3,05; 1,98).

Задание 3. Дана функция z = f (x; y), точка A (x_0; y_0) и вектор $\bar{a}$ (a_1; a_2). Найти: 1) grad z в точке A; 2) производную в точке A по направлению вектора $\bar{a}$.

z = ln ($3x^2 + 4y^2$); A (1; 3); a (2; -1).

Задание 4. Вычислить с помощью двойного интеграла в полярных координат площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной уравнением в декартовых координатах (a > 0).

$x^6 = a^2 (x^4 - y^4)$.

Задание 5. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями. Сделать чертеж данного тела и его проекции на плоскость x o y.

$z = 0,\ \ 4z = y^2,\ \ 2x - y = 0,\ \ x + y = 9.$

Задание 6. Вычислить криволинейный интеграл

$$\int_e (x^2 + y)dx - (y^2 - x)dy$$

вдоль ломанной t = ABC, где A (1; 2); B (1; 5); C (3; 5). Сделать чертеж.

Типовой комплект заданий для тестов
ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

1. Если каждой точке *M* плоскости (пространства) ставится в соответствие по известному закону некоторое число *U*, то это означает:
   1) область задания (определения) функции *U*=*f*(*M*)
   2) множество значений функции *U*=*f*(*M*)
   3) задание функции *U*=*f*(*M*)

2. Функция *U*=*f*(*M*) называется непрерывной в точке А, если для любого ε >0 можно указать такое δ >0 при $\rho(A,M)=\sqrt{(x_A-x_M)^2+(y_A-y_M)^2+(z_M-z_A)^2}$, что для всех точек М, удовлетворяющих условию:
   1) $\rho(\grave{A},\grave{I}\ )<\varepsilon$, справедливо $\left|f(M)-b\right|<\delta$
   2) $\rho(\grave{A},\grave{I}\ )<\delta$, справедливо $\left|f(M)-b\right|>\varepsilon$
   3) $\rho(\grave{A},\grave{I}\ )<\delta$, справедливо $\left|f(M)-b\right.\nmid\varepsilon$

3. Полное приращение Δ и частное приращение Δx функции двух переменных *U*=*f*(*x*,*y*) в точке *M*(*x*,*y*) имеют вид:
   1) $\Delta=f(x+\Delta x;y)-f(x;y);\quad \Delta x=f(x+\Delta x;y)-f(x,y);$
   2) $\Delta=f(x+\Delta x;y+\Delta y)-f(x;y);\quad \Delta x=f(x;y+\Delta y)-f(x,y);$
   3) $\Delta=f(x+\Delta x;y+\Delta y)-f(x;y);\quad \Delta x=f(x+\Delta x;y)-f(x,y)$.

4. Частные производные $\frac{\partial U}{\partial x}$ и $\frac{\partial U}{\partial y}$ функции *U*=*f*(*x*,*y*) равны, по определению:
   1) $\frac{\partial U}{\partial x}=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x;y+\Delta y)-f(x,y)}{\Delta x};\quad \frac{\partial U}{\partial y}=\lim\limits_{\Delta y\to 0}\frac{f(x;y+\Delta y)-f(x+\Delta x,y)}{\Delta y};$
   2) $\frac{\partial U}{\partial x}=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta x}{f(x+\Delta x;y)-f(x,y)};\quad \frac{\partial U}{\partial y}=\lim\limits_{\Delta y\to 0}\frac{\Delta y}{f(x;y+\Delta y)-f(x,y)};$
   3) $\frac{\partial U}{\partial x}=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x;y)-f(x,y)}{\Delta x};\quad \frac{\partial U}{\partial y}=\lim\limits_{\Delta y\to 0}\frac{f(x,y+\Delta y)-f(x,y)}{\Delta y}.$

5. Функция *U*=*f*(*x*,*y*) называется дифференцируемой в данной точке *M*(*x*,*y*), если ее полное приращение в этой точке представлено в виде :
   1) $\mathrm{U}(x+\Delta x;y+\Delta y)-U(x,y)=A(x,y)\Delta x+B(x,y)\Delta y+O(\varsigma),$
   2) $\mathrm{U}(x+\Delta x;y+\Delta y)-U(x,y)=\frac{\partial U}{\partial x}\Delta y+\frac{\partial U}{\partial y}\Delta x+O(\varsigma)$;
   3) $\mathrm{U}(x+\Delta x;y+\Delta y)-U(x,y)=\frac{\partial U}{\partial x}\frac{\Delta y}{\Delta x}+\frac{\partial U}{\partial y}\frac{\Delta x}{\Delta y}+O(\varsigma)$.

где $\varsigma=\sqrt{(\Delta x)^2+(\Delta y)^2}$.

6. Если функция *U*=*f*(*x*,*y*) имеет непрерывные частные производные по всем аргументам в окрестности точки $M_0(x_0,y_0)$, то $\Delta U=dU(x_0,y_0)+O(\varsigma)$, где :
   1) $dU(x_0,y_0)=\frac{\partial U(x_0,y_0)}{\partial x}+\frac{\partial U(x_0,y_0)}{\partial y};$

2) $dU(x_0, y_0) = \frac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial x}dx + \frac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial y}dy;$

3) $dU(x_0, y_0) = \frac{\partial U}{\partial x}\frac{dx}{dy} + \frac{\partial U}{\partial y}\frac{dy}{dx}.$

7. Если функция $U=f(x,y)$ дифференцируема в точке $M_0(x_0, y_0)$, а функции $x=\varphi(t)$ и $y=\psi(t)$ дифференцируемы в точке t_0, тогда функция $U=f(x,y)$ дифференцируема в точке t_0 и частная производная вычисляется по формуле:

1) $\frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial U}{\partial x}\frac{dx}{dt} + \frac{\partial U}{\partial y}\frac{dy}{dt};$

2) $\frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial U}{\partial t}\frac{dx}{dt} + \frac{\partial U}{\partial t}\frac{dy}{dt};$

3) $\frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial U}{\partial x}\frac{dy}{dt} + \frac{\partial U}{\partial y}\frac{dx}{dt}.$

8. Если функция $U=f(x,y,z)$ задана в некоторой окрестности точки $M_0(x_0, y_0, z_0)$, через которую проведено произвольное направление l, то производная $\frac{\partial U(M_0)}{\partial l}$ по направлению l, вычисляется по формуле:

1) $\frac{\partial U}{\partial l} = \frac{\partial l}{\partial x}\cos\alpha + \frac{\partial l}{\partial y}\cos\beta + \frac{\partial l}{\partial z}\cos\gamma,$

2) $\frac{\partial U}{\partial l} = \cos\alpha dx + \cos\beta dy + \cos\gamma dz;$

3) $\frac{\partial U}{\partial l} = \frac{\partial U}{\partial x}\cos\alpha + \frac{\partial U}{\partial y}\cos\beta + \frac{\partial U}{\partial z}\cos\gamma.$

где $\vec{S_0} = \cos\alpha\,\vec{i} + \cos\beta\,\vec{j} + \cos\gamma\,\vec{k}$ - направляющий вектор l;

9. Градиентом функции $U=f(x,y,z)$ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ называется:

1) $gradU = \frac{\partial U}{\partial x}dx + \frac{\partial U}{\partial y}dy + \frac{\partial U}{\partial z}dz;$

2) $gradU = \frac{\partial U}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial U}{\partial y}\vec{j} + \frac{\partial U}{\partial z}\vec{k};$

3) $gradU = \frac{\partial U}{\partial x}\cos\alpha + \frac{\partial U}{\partial y}\cos\beta + \frac{\partial U}{\partial z}\cos\gamma.$

10. Градиент функции $U=f(x,y,z)$ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ характеризует:

1) направление и величину максимального роста этой функции в точке M_0
2) направление и величину минимального роста этой функции в точке M_0
3) направление и величину постоянного значения $f(x,y,z)=c$

11. Вычислить интеграл:

$$4 \cdot \int_0^1 dx \int_0^1 dy \int_0^1 (x+z)\,dz$$

1) 2
2) 5
3) 1

4) 3
5) **<u>4</u>**

12. Вычислить интеграл:

$$6 \cdot \int_0^1 dx \int_0^x (x+y)\,dy$$

1) 2
2) 5
3) 1
4) **<u>3</u>**
5) 4

13. Вычислить двойной интеграл по прямоугольной области:

$$\iint_D xy\,dS,$$

где $D\colon 1 \le x \le 2, \quad 0 \le y \le 2.$

1) 2
2) 5
3) 1
4) **<u>3</u>**
5) 4

14. Вычислить двойной интеграл по прямоугольной области:

$$6 \cdot \iint_D (x^2 + y)\,dS,$$

где $D\colon 0 \le x \le 1, \quad 0 \le y \le 1.$

1) 2
2) **<u>5</u>**
3) 1
4) 3
5) 4

15. Вычислить двойной интеграл по области, ограниченной заданными кривыми:

$$12 \cdot \iint_D dS\,,$$

где D: $y = x^2; \quad y = x$

1) **<u>2</u>**
2) 5
3) 1
4) 3
5) 4

16. С помощью двойного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми:

$$y = 2x; \quad y = \frac{1}{2}x; \qquad x = 4.$$

1) 2
2) 5
3) 1
4) 3
5) **<u>4</u>**

17. Вычислить тройной интеграл:

$$\frac{15}{7} \cdot \int_0^1 2z\,dz \int_z^{2z} y\,dy \int_0^y dx$$

1) **2**
2) 5
3) 1
4) 3
5) 4

18. Вычислить, переходя к полярным координатам

$$\frac{12}{\pi}\iint_D \sqrt{x^2+y^2}\,dS$$

$D\colon\ x^2+y^2\ \le 1;\ \ x\ge 0;\ \ y\ge 0$

1) **2**
2) 5
3) 1
4) 3
5) 4

19. Вычислить, переходя к полярным координатам:

$$\frac{24}{\pi}\iint_D \left(1-\sqrt{x^2+y^2}\right)dS$$

$D\colon\ x^2+y^2\ \le 1;\ \ x\ge 0$

1) 2
2) 5
3) 1
4) 3
5) **4**

20. Вычислить, переходя к полярным координатам, интеграл по области, ограниченной заданными кривыми:

$$\frac{4}{\pi-2}\iint_D 1\,dS$$

$D\colon\ x^2+y^2\ -2y=0;\ \ y=0;\ \ y=x$

1) 2
2) 5
3) **1**
4) 3
5) 4

21. Вычислить интеграл:

$$2\cdot\int_l (x-y)\,ds,$$

где l – отрезок прямой от $A(0,\,0)$ до $B(4{,}3)$.

1) 2
2) **5**
3) 1
4) 3

5) 4

Приложение 23

Типовые задания для контрольной работы №5

ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

Вариант 0

Задание 1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'\cos x = (y+1)\sin x.$$

Задание 2. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$(1+y)\,y' - 5(y')^2 = 0.$$

Задание 3. Найти частное решение дифференциального уравнения удовлетворяющее начальным условиям $y(0)=0$, $y'(0)=0$:

$$y' - 5y' + 6y = (12x-7)\,e^{-x},$$

Задание 4. Решить дифференциальное уравнение методом вариации произвольной постоянной

$$y' + \pi^2 y = \frac{\pi^2}{\sin \pi x}$$

Задание 5. Кривая проходит через точку $A(2;-1)$ и обладает тем свойством, что угловой коэффициент касательной в любой ее точке пропорционален квадрату ординаты точки касания с коэффициентом пропорциональности $k=3$. Найти уравнение кривой.

Задание 6. Исследовать сходимость знакопеременного ряда:

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

Задание 7. Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать сходимость на концах интервала сходимости:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{(n+1)^n}}{n!}\, x^n$$

Задание 8. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 e^{\frac{x^2}{3}}\,dx$ с точностью до 0,001, разложив подынтегральную функцию в степенной ряд и затем проинтегрировав его почленно.

Задание 9. Найти три первых, отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения $y=y(x)$ дифференциального уравнения $y' = \cos x + y^2$, удовлетворяющего начальному условию $y(0)=1$.

Задание 10. Разложить функцию $f(x) = x+1$ в ряд Фурье на интервале $(-\pi;\pi)$.

Типовой комплект заданий для тестов
ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

1. Дифференциальные уравнения вида $F(x, y, y', y'', \ldots, y^{(n)})=0$ называется:
   1) уравнения с частными производными
   2) обыкновенными дифференциальными уравнениями I-ого порядка
   3) обыкновенными дифференциальными уравнениями n-ого порядка
   4) уравнения с частными производными n-ого порядка

2. Однородное дифференциальное уравнение I-го порядка решается путем подстановки:
   1) $y = U \cdot V$
   2) $\boldsymbol{y = U \cdot x}$
   3) $y = \frac{U}{V}$
   4) $y = \frac{x}{U}$

3. Дифференциальное уравнение I-го порядка называется линейным, если:
   1) оно имеет вид: $\frac{dy}{dx} = f(x; y)$, где $f(x, y)$ – функция нулевого измерения
   2) оно имеет вид: $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$, где $M(x, y) u N(x, y)$ – функция одного измерения
   3) оно имеет вид: $\boldsymbol{\frac{dy}{dx} + P(x) \cdot y = Q(x)}$

4. Уравнение Бернулли имеет вид:
   1) $\boldsymbol{\frac{dy}{dx} + P(x) \cdot y = Q(x) \cdot y^n}$
   2) $\frac{dy}{dx} + P(x) = Q(x) \cdot y^n$
   3) $\frac{dy}{dx} + P(x) \cdot x = Q(x)$

5. Линейное уравнение первого порядка решается путем подстановки:
   1) $y = x \cdot U$
   2) $y = \frac{U}{V}$
   3) $y = \frac{x}{U}$
   4) $\boldsymbol{y = U \cdot V}$

6. Уравнение Бернулли решается путем подстановки:
   1) $y = x \cdot U$
   2) $y = \frac{U}{V}$
   3) $\boldsymbol{y = U \cdot V}$
   4) $y = \frac{x}{U}$

7. Чтобы дифференциальное уравнение $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$ представляло собой уравнение в полных дифференциалах, нужно, чтобы было выполнено условие:
   1) $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$
   2) $\boldsymbol{\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}}$
   3) $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial x}$
   4) $\frac{\partial^2 M}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 N}{\partial y^2}$

8. Дифференциальное уравнение вида: $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + a_2 y^{(n-2)} + \ldots + a_n y = f(x)$ называется:

1) **линейным неоднородным**
2) однородным n-го порядка
3) нелинейным неоднородным n-го порядка
4) линейным однородным n-го порядка

9. Дифференциальное уравнение вида $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \ldots + a_n y' + a_n y = 0$ называется:

1) линейным неоднородным
2) однородным n-го порядка
3) нелинейным неоднородным n-го порядка
4) **линейным однородным n-го порядка**

10. Если дифференциальное уравнение $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет два частных решения y_1 $и$ y_2, то:

1) $y_1 + y_2$ $будет, C_1 y_1 + C_2 y_2$ не будет решением
2) **$y_1 + y_2$ $и$ $C_1 y_1 + C_2 y_2$ будут решениями**
3) $C_1 y_1 + C_2 y_2$ будет, а $y_1 + y_2$ не будет решениями
4) $y_1 + y_2$ и $C_1 y_1 + C_2 y_2$ могут быть, а могут и не быть решениями

11. Если $y_1 + y_2$ - два линейно независимых решения дифференциального уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$, то общее решение этого уравнения будет иметь вид:

1) **$C_1 y_1 + C_2 y_2$**
2) $y_1 + y_2$
3) $C_1 y_1 / C_2 y_2$
4) $e^{y_1 x} + C_2 e^{y_2 x}$

12. Однородное линейное уравнение с постоянными коэффициентами $y^n + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет характеристическое уравнение вида:

1) $k^2 + a_1 k + a_2 y = 0$
2) $k^n + a_1 k' + a_2 k = 0$
3) $y^2 + a_1 k + a_2 = 0$
4) **$k^2 + a_1 k + a_2 = 0$**

13. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет два различных действительных корня k_1 и k_2. Тогда общее решение этого уравнения будет иметь вид:

1) $C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$
2) $C_1 \cos k_1 x + C_2 \sin k_2 x$
3) $e^{k_1 x} + e^{k_2 x}$
4) $C_1 e^{k_1 x} \cdot C_2 e^{k_2 x}$

14. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет комплексные корни $k_1 = \alpha + i\beta$ и $k_2 = \alpha - i\beta$. Тогда общее решение дифференциального уравнения будет:

1) $e^{\beta x}(C_1 \cos\alpha x + C_2 \sin\alpha x)$

2) $C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \alpha x$

3) $e^{\alpha x}(C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x)$

4) $C_1 e^{ax} + C_2 e^{\beta x}$.

15. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет два одинаковых корня $k_1 = k_2$. Тогда общее решение дифференциального уравнения будет иметь вид:

1) $C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$

2) $C_1 \cos k_1 x + C_2 \sin k_1 x$

3) $e^{k_1 x}(C_1 \cos k_2 x + C_2 \sin k_2 x)$

4) $C_1 e^{k_1 x} + C_2 \cdot x \cdot e^{k_1 x}$

16. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = P_m(x) \cdot e^{ax}$ имеет корни k_1 и k_2 не равные a. Укажите, какое это решение:

1) общее

2) частное

17. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = P_m(x) \cdot e^{ax}$ имеет корни k_1 и k_2 не равные a. Укажите, вид его решения:

1) $Q_m(x)e^{ax}$

2) $Q_m(x)(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$

3) $Q_m(x) \cdot x^r \cdot e^{ax}, r \neq 0$

4) $Q_m(x)e^{ax}(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$

18. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = P_m(x) \cdot e^{ax}$ имеет корни k_1 и k_2. Число a равно хотя бы одному корню характеристического уравнения. Укажите, какое это решение:

1) общее

2) частное

19. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y^n + a_1 y' + a_2 y = P_m(x) \cdot e^{ax}$ имеет корни k_1 и k_2. Число a равно хотя бы одному корню характеристического уравнения. Укажите, вид его решения:

1) $Q_m(x)e^{ax}$

2) $Q_m(x)(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$

3) $Q_m(x) \cdot x^r \cdot e^{ax}$

4) $Q_m(x)e^{ax}(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$

20. Система $\begin{cases} \frac{dy1}{dx} = f1(x, y1, y2, \dots, yn) \\ \frac{dyn}{dx} = fn(x, y1, y2, \dots, yn) \end{cases}$ называется:

1) канонической I-ого порядка

2) нормальной I-ого порядка

3) нормальной n-ого порядка

4) канонической n-ого порядка

21. Нормальная система n уравнений может быть сведена:

1) к дифференциальному уравнению любого порядка
2) к дифференциальному уравнению с постоянными коэффициентами
3) <u>дифференциальному уравнению *n* -ого порядка</u>

22. Если $U_1, U_2, ..., U_n, ...$ - числовая последовательность, то $\sum_{k=1}^{n} U_k$, $\sum_{k=1}^{\infty} U_k$, $\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n} U_k$ называется соответственно:

1) рядом, суммой ряда, частичной суммой
2) суммой ряда, частичной суммой, рядом
3) частичной суммой ряда, суммой ряда, рядом
4) частичной суммой ряда, рядом, суммой ряда

23. Необходимым признаком сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} U_k$ является:

1) $\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n} U_k = 0$
2) $\lim_{n\to\infty} U_n = 0$
3) $\lim_{n\to\infty} U_n = C = const$
4) $\lim_{n\to\infty} \frac{1}{U_n} = 0$

24. Если для рядов с положительными членами $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ и $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$ выполняется $P_k \le P_k'$, то :

1) из сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$
2) из расходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ следует сходимость ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$
3) из сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$

25. Признак Даламбера сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами P_k заключается в том, что:

1) $\lim_{k\to\infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q$, $q < 1$ - ряд расходится, $q > 1$ - ряд сходится
2) $\lim_{k\to\infty} \sqrt[k]{P_k} = q$, $q < 1$ - ряд расходится, $q > 1$ - ряд сходится
3) $\lim_{k\to\infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q$, $q > 1$ - ряд расходится, $q < 1$ - ряд сходится
4) $\lim_{k\to\infty} \sqrt[k]{P_k}$, $q > 1$ - ряд расходится, $q < 1$ - ряд сходится

26. Признак Коши сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами P_k заключается в том, что если:

1) $\lim\limits_{k\to\infty}\dfrac{P_{k+1}}{P_k}=q$, $q<1$ - ряд сходится, $q>1$ - ряд расходится

2) $\lim\limits_{k\to\infty}\sqrt[k]{P_k}=q$, $q>1$ - ряд сходится, $q<1$ - ряд расходится

3) $\lim\limits_{k\to\infty}\dfrac{P_{k+1}}{P_k}=q$, $q>1$ - ряд сходится, $q<1$ - ряд расходится

4) $\lim\limits_{k\to\infty}\sqrt[k]{P_k}=q$, $q<1$ - ряд сходится, $q>1$ - ряд расходится

27. Интегральный признак Коши сходимости числового ряда $\sum\limits_{k=m}^{\infty}P_k$ с невозрастающими членами заключается в том, что

1) если $\int\limits_{-\infty}^{\infty}P(x)dx$ сходится, то ряд сходится

2) если $\int\limits_{m}^{\infty}P(x)dx$ расходится, то ряд сходится

3) P если $\int\limits_{m}^{\infty}P(x)dx$ сходится, то ряд сходится

4) S если $\int\limits_{m}^{\infty}\dfrac{P_{k+1}(x)}{P(x)}dx$ сходится, то ряд сходится

28. Ряд $\sum U_k$ называется абсолютно сходящимся, если ряд:

1) $\left|\sum\limits_{k=1}^{\infty}U_k\right|$ сходится

2) $\sum\limits_{k=1}^{\infty}\left|\dfrac{U_{k+1}}{U_k}\right|$ сходится

3) $\sum\limits_{k=1}^{\infty}\left|\sqrt[k]{U_k}\right|$ сходится

4) $\sum\limits_{k=1}^{\infty}\left|U_k\right|$ сходится

29. Знакочередующийся ряд $P_1-P_2+P_3-P_4+...+(-1)^{n+1}P_n+...\ (P_i>0)$ сходится (признак Лейбница), если:

1) $P_1<P_2<P_3<...<P_n<...$ и $\lim\limits_{n\to\infty}P_n=0$

2) $P_1>P_2>P_3>...>P_n>...$ и $\lim\limits_{n\to\infty}P_n=0$

3) $P_1>P_2>P_3>...>P_n>...$ и $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{P_{n+1}}{P_n}=0$

4) $P_1>P_2>P_3>...>P_n>...$ и $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{P_n}=0$

30. Если $U_1(x), U_2(x), ..., U_n(x), ...$ функциональная последовательность, то $\sum_{k=1}^{\infty} U_k(x)$, $\sum_{k=1}^{n} U_k(x)$, $\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n} U_k(x)$ называются соответственно:

1) рядом, суммой ряда, частичной суммой
2) суммой ряда, частичной суммой, рядом
3) частичной суммой, суммой ряда, рядом
4) рядом, частичной суммой, суммой ряда

31. Степенным рядом называется ряд вида:

1) $a_0 + \frac{a_1}{x} + \frac{a_2}{x^2} + ... + \frac{a_n}{x^n} + ...$
2) $a_0 + a_1 \cdot 2^x + a_2 \cdot 3^x + a_3 \cdot 4^x + ... + a_n (n-1)^x + ...$
3) $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n + ...$
4) $a_0 + \frac{a_1}{x - x_0} + \frac{a_2}{(x - x_0)^2} + ... + \frac{a_n}{(x - x_0)^n} + ...$

32. Степенной ряд $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n + ...$ сходится абсолютно, если R - радиус сходимости и выполняется:

1) $|x| < R$, где $R = \lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|}$
2) $|x| < R$, где $R = \lim\limits_{n\to\infty} \left|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right|$
3) $|x| < R$, где $R = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt[n]{|a_n|}}$
4) $|x| > R$, где $R = \lim\limits_{n\to\infty} \left|\frac{a_n}{a_{n+1}}\right|$

33. Степенной ряд $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n + ...$ в области сходимости можно:

1) только почленно дифференцировать
2) только почленно интегрировать
3) не допускается почленное дифференцирование и интегрирование
4) можно почленно дифференцировать и интегрировать

34. Для того чтобы функция $f(x)$ могла быть разложена в степенной ряд на интервале $(-R; R)$ необходимо, чтобы эта функция имела непрерывные производные любого порядка в окрестности точки $x = a$, и этот ряд, называемый рядом Тейлора, имеет вид:

1) $f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!} x + \frac{f'(a)}{2!} x^2 + ... + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} x^n + ...$
2) $f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x - a) + \frac{f'(a)}{2!}(x - a)^2 + ... + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x - a)^n + ...$
3) $f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!} x + \frac{f'(0)}{2!} x^2 + ... + \frac{f^{(n)}(0)}{n!} x^n + ...$
4) $f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!}(x - a) + \frac{f'(0)}{2!}(x - a)^2 + ... + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}(x - a)^n + ...$.

35. Функция e^x разлагается в ряд Тейлора вида:

1) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$

2) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots$

3) $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots$

4) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots$

36. Функция $\sin x$ разлагается в ряд Тейлора вида:

1) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$

2) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots$

3) $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots$

4) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots$

37. Функция $\cos x$ разлагается в ряд Тейлора вида:

1) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$

2) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots$

3) $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots$

4) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots$

38. Ряд Фурье – это ряд вида:

1) $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} a_k(\cos x)^k+b_k(\sin x)^k$

2) $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty}\frac{a_k}{\cos kx}+\frac{b_k}{\sin kx}$

3) $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} a_k\cos kx+b_k\sin kx$

4) $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} a_k\cos x^k+b_k\sin x^k$

39. Коэффициент a_0 ряда Фурье определяется по формуле:

1) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$

2) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$

3) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos x\ dx$

4) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin x\ dx$

40. Коэффициент a_n ряда Фурье определяется по формуле:

1) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$

2) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$

3) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$

4) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$

41. Коэффициент b_n ряда Фурье определяется по формуле:

1) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$

2) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$

3) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$

4) $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$

42. Если $f(x)$ нечетная функция разлагается в ряд Фурье, то коэффициенты a_n и b_n вычисляются по формулам:

1) $a_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$ и $b_n = 0$

2) $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$

3) $a_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$

4) $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} \frac{f(x)}{\sin nx}\ dx$

43. Если $f(x)$ четная функция разлагается в ряд Фурье, то коэффициенты a_n и b_n вычисляются по формулам:

1) $a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$ и $b_n = 0$

2) $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$

3) $a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$

4) $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} \frac{f(x)}{\sin nx}dx$

Приложение 25

Типовые вопросы к экзамену
ОПК 1 (знать), ОПК 2(знать)

1. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
2. Классическое определение вероятности, случайные события, элементарные исходы, свойства классической вероятности.
3. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей.
4. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей.
5. Условная вероятность. Теорема о формуле полной вероятности.
6. Формулы Байеса.
7. Понятие распределения вероятностей случайных событий.
8. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
9. Случайные величины: определение. Независимые случайные величины и их свойства.
10. Функция распределения случайной величины.
11. Определения числовых характеристик дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и их свойства.
12. Определения числовых характеристик дискретных случайных величин: мода, медиана, центральные, начальные моменты и их свойства.
13. Определения числовых характеристик непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и их свойства.
14. Определения числовых характеристик непрерывных случайных величин: мода, медиана, центральные, начальные моменты и их свойства.
15. Биномиальное распределение, вычисление математического ожидания и дисперсии биноминального распределенной случайной величины.
16. Геометрическое распределение. Вычисление основных числовых характеристик.
17. Распределение Пуассона. Вычисление основных числовых характеристик.
18. Непрерывные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии для равномерно распределенных случайных величин.
19. Непрерывные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии для нормально распределенных случайных величин.
20. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
21. Функция плотности распределения.
22. Мода, медиана. Начальные и центральные моменты.
23. Понятие о законе больших чисел.
24. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, выборочные характеристики. Методы отбора.
25. Статистические оценки и их свойства: несмещённость, эффективность и состоятельность.
26. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.
27. Анализ смещённости выборочной средней и выборочной дисперсии.
28. Начальные и центральные эмпирические моменты.
29. Число степеней свободы.
30. Точечная и интервальные оценки. Доверительный интервал.
31. Представление статистических данных. Полигон частот. Гистограмма.
32. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода.
33. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.

Типовые задания для контрольной работы №6

ОПК 1 (уметь, владеть), ОПК 2(уметь, владеть)

Вариант 0

Задание 1. В урне 20 шаров: 16 белых, 4 черных. Из урны вынимают сразу 3 шара. Какова вероятность того, что из них 2 шара будут белые и 1 черный.

Задание 2. В партии из 1000 изделий имеются 10 дефектных. Найти вероятность того, что среди 50 изделий, взятых наудачу из этой партии, ровно три окажутся дефектными.

Задание 3. Дискретная случайная величина X может принимать только два значения: x_1 и x_2, причем $x_1 < x_2$. Известны вероятность $p_1 = 0{,}8$ возможного значения x_1, математическое ожидание $M(x) = 3{,}2$ и дисперсия $D(x) = 0{,}16$. Найти закон распределения этой случайной величины.

Задание 4. Случайная величина *x* задана функцией распределения. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины, если:

$$F(x) = \begin{cases} 0, \ x \le 0 \\ \dfrac{x^2}{4}, \ \ 0 < x \le 2 \\ 1, \ x > 2 \end{cases}$$

Задание 5. Известны математическое ожидание $a = 4$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma = 5$ нормально распределенной случайной величины *x*. Найти вероятность попадания этой величины в интервал $(2;11)$.

Задание 6. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения с надежностью 0,95, зная выборочную среднюю $\bar{x} = 75{,}11$, объем выборки $n = 144$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma = 12$.

Задание 7. Дана таблица распределения вероятностей двумерной случайной величины (ξ, η):

$\xi \backslash \eta$	-1	0	1
0	0,1	0,2	0,3
1	0,2	0,2	0

Найти $M(\xi)$, $M(\eta)$, $M(\xi\eta)$, $D(\xi)$, $D(\eta)$, $D(\xi\eta)$.

Приложение 27

Типовой комплект заданий для тестов
ОК – 1 (знать, уметь, владеть), ПК – 40 (знать, уметь, владеть)

1. Случайное событие, это такое событие:
   1) причины которого неизвестны
   2) если условия в которых оно происходит, различны
   3) закономерности которого не поддаются наблюдению
   4) которое при совокупности одних и тех же условий может произойти, а может не произойти

2. Случайные события обозначаются:
   1) числами от 0 до I
   2) большими буквами
   3) малыми буквами

3. Событие называется достоверным:
   1) если вероятность его близка к единице
   2) если при заданном комплексе факторов оно может произойти
   3) если при заданном комплексе факторов оно обязательно произойдет
   4) если вероятность события не зависит от причин, условий, испытаний

4. Событие, которое при заданном комплексе факторов не может осуществиться называется:
   1) несовместным
   2) независимым
   3) невозможным
   4) противоположным

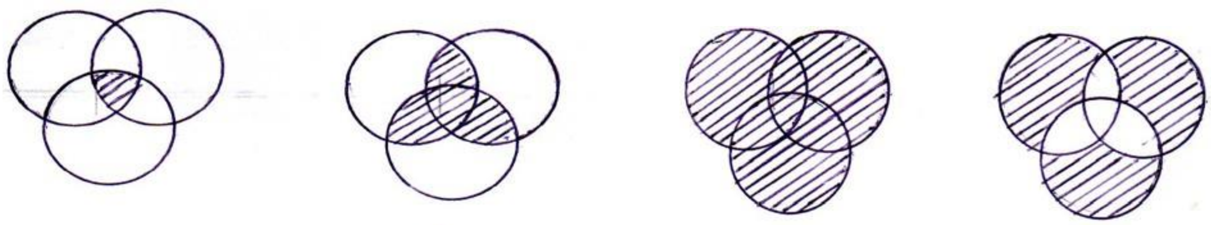
5. События называются несовместными, если:
   1) в данном опыте они могут появиться все вместе
   2) сумма вероятностей их равна единице
   3) хотя бы одно из них не может появиться одновременно с другим
   4) в одном и том же опыте появление одного из них исключает появление других событий

6. Несколько событий в данном опыте называются равновозможными:
   1) если при заданном комплексе факторов они произойдут
   2) если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другое и появление одного из них исключает появление другого
   3) если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другое

7. Два события называются противоположными:
   1) если они равновозможные и в сумме составляют достоверное событие
   2) если они несовместны и в сумме составляют достоверное событие
   3) если сумма вероятностей их равна единице
   4) если они взаимно исключают друг друга

8. Суммой (объединением) нескольких случайных событий называется:
   1) событие, состоящее в появлении любого из этих событий
   2) событие, состоящее в появлении всех указанных событий
   3) событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий
   4) событие, состоящее в появлении одного из этих событий

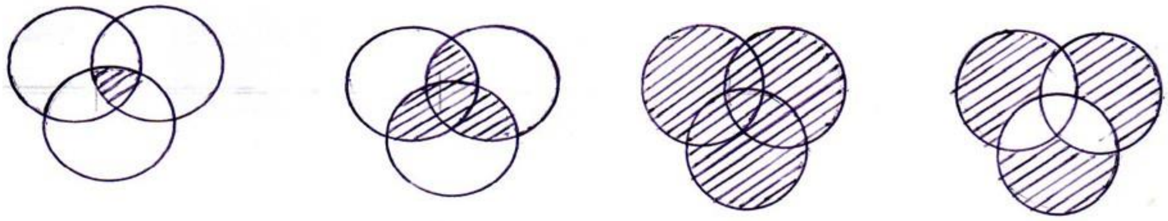
9. Геометрически суммы (объединение) событий изображаются:



M N P K

10. Произведением, совмещением, нескольких событий называется:
    1) событие, состоящее в осуществлении любого из этих событий
    2) событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий
    3) событие, состоящее в последовательном появлении всех этих событий
    4) событие, состоящее в осуществлении одновременно всех этих событий

11. Геометрически произведение (совмещение) нескольких событий изображается:



M N P K

12. Несколько событий образуют полную группу, если они:
    1) попарно независимы и в сумме составляют достоверное событие
    2) попарно несовместны и в сумме составляют достоверное событие
    3) попарно противоположными и в сумме составляют достоверное событие
    4) попарно несовместны и в сумме составляют невозможное событие

13. Если случайные события образуют полную группу, то сумма их вероятностей:
    1) лежит между 0 и I
    2) близка к I
    3) равна I
    4) равна 0

14. Будет ли сумма противоположных событий составлять полную группу:
    1) да
    2) нет
    3) зависит от природы случайных событий

15. Схема случаев (схема урн) предполагает:

1) любое сложное событие можно представить через сумму элементарных событий, которые несовместны и имеют одну и ту же вероятность

2) любое сложное событие можно представить через сумму элементарных событий, которые образуют полную группу и имеют одну и ту же вероятность

3) любое сложное событие можно представить, как сумму элементарных событий, которые имеют одну и ту же вероятность

16. Классическое определение вероятности события *A* состоит в том, что вероятность события *A* есть:

1) отношение общего числа исходов к числу исходов, благоприятствующих событию *A*

2) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов, которые могут быть совместны и равновозможны, к общему числу всех возможных исходов

3) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных элементарных исходов, образующих полную группу событий

17. Событие А называется независимым от события В, если:

1) вероятность события В не зависит от того, произошло событие А или нет
2) вероятность события А не зависит от того, произошло событие В или нет
3) вероятность события В не зависит от того, произошло событие А$\bullet$В или нет

18. Условие независимости события *B* от события *A* записывается в виде:

1) $P(A/B) \neq P(A)$
2) $P(B/A) \neq P(B)$
3) $P(B/A) = P(A)$
4) $P(B/A) = P(B)$
5) $P(B/A) = P(A/B)$

19. Условной вероятностью события *A* называется:

1) вероятность события *A*, вычисленная при условии, что вероятность события *B* приняла определенное значение
2) вероятность события *A*, вычисленная при условии, что имело место другое событие *B*
3) вероятность события *A*, вычисленная при условии совместного появления события *A* и *B*
4) вероятность события *A*, вычисленная при условии, что событие *B* не зависит от события *A*

20. Вероятность произведения двух событий равна:

1) произведению вероятностей первого из них на вероятность второго
2) произведению вероятностей одного из них, на вероятность другого, вычисленную при условии, что события независимы
3) произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную при условии, что первое имело место
4) произведению вероятности одного из них на условную вероятность этого события, вычисленную при условии, что второе имело место

21. Можно ли теорему умножения вероятностей записать в следующем виде:

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B/A) = P(B) \cdot P(A/B)\ ?$$

1) да
2) нет
3) можно только в случае независимости события *A* от события *B*

22. Вероятность произведения двух независимых событий равна:

1) произведению вероятности одного из событий на условную вероятность второго
2) произведению вероятности одного из событий, на вероятность второго события
3) произведению вероятности одного из событий на условную вероятность этого же события, при условии, что второе имело место

23. Вероятность суммы двух событий *A* и *B* равна:

1) $P(A) + P(B) - P(AB)$
2) $P(A) + P(B) - P(A/B)$

3) $P(A)\cdot P(A/B)$
4) $P(A)+P(B)$
5) $P(A)+P(B)-P(A)\cdot P(B)$

24. Какая из формул верна?

1) $P(ABCD)=P(A)\cdot P(B/A)\cdot P(C/B)\cdot P(D/C)$
2) $P(ABCD)=P(A)\cdot P(B/A)\cdot P(C/AB)\cdot P(D/ABC)$
3) $P(ABCD)=P(A)\cdot P(B)\cdot P(C)\cdot P(D/ABC)$
4) $P(ABCD)=P(A)\cdot P(AB/A)\cdot P(ABC/A)\cdot P(ABCD/D)$

25. По какой формуле вычисляется вероятность противоположного события $\overline{A}$, если известна вероятность $P(A)$ события A?

1) $P(\overline{A})=1+P(A)$
2) $P(\overline{A})=P(A)\cdot P(\overline{A}\cdot A)$
3) $P(\overline{A})=P(A)\cdot P(\overline{A}/A)$
4) $P(\overline{A})=1-P(A)$

26. Вероятность появления хотя бы одного из событий $A_1, A_2, ..., A$, независимых друг от друга, равна:

1) $1-P(A_1)P(A_2)P(A_3)...P(A_n)$
2) $1-P(\overline{A}_1)P(\overline{A}_2)P(\overline{A}_3)...P(\overline{A}_n)$
3) $1-P(A_1)P(A_2/A_1)P(A_3/A_1A_2)...P(A_n/A_1A_2...A_{n-1})$
4) $1-[P(A_1)+P(A_2)+P(A_3)+...+P(A_n)]$

27. Гипотезами называют события, которые:

1) являются независимыми и образуют группу
2) являются несовместными
3) являются независимыми
4) являются несовместными и образуют полную группу
5) образуют полную группу

28. Если некоторое событие A может произойти с одним из событий $H_1, H_2, H_3, ...H_n$, образующих полную группу несовместных событий, то вероятность события A вычисляется по формуле, называемой формулой полной вероятности:

1) $P(A)=\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(H_i/A)$
2) $P(A)=\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)$
3) $P(A)=\sum_{i=1}^{n} P(A_i)P(A_i/H_i)$
4) $P(A)=\sum_{i=1}^{n} P(A_i)P(H_i/A_i)$

5) $P(A) = \prod_{i=1}^{n} P(H_i)P(H_i/A_i)$

29. Формула Бейеса, которая вычисляет вероятность любой гипотезы H_i при условии, что некоторое событие *A*, связанное с этими гипотезами, произошло, имеет вид:

1) $P(H_i/A) = \sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)$

2) $P(H_i/A) = \dfrac{P(A)\cdot P(H_i/A)}{\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)}$

3) $P(H_i/A) = \dfrac{P(H_i)\cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)}$

4) $P(H_i/A) = \dfrac{P(H_i)\cdot P(H_i/A)}{\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)}$

30. При выводе формулы Бернулли предполагается:
1) что в n независимых опытах событие *A* появится m раз
2) что в n несовместимых опытах события *A* появится m раз
3) что в n опытах, образующих полную группу, событие *A* появится m раз
4) что в n независимых опытах событие *A* появится не более m раз

31. Какая из формул является формулой Бернулли?
1) $P_{m,n} = C_m^n P^m q^{n-m}$
2) $P_{m,n} = C_n^m P^n q^{n-m}$
3) $P_{m,n} = C_m^n P^n q^{n-m}$
4) $P_{m,n} = C_n^m P^m q^{m-n}$
5) $P_{m,n} = C_n^m P^m q^{n-m}$

32. Случайной величиной называется величина:
1) принимающая в результате испытания числовое значение, которое можно предсказать при большом числе испытаний
2) принимающая в результате испытания числовые значения, которые принципиально нельзя предсказать, исходя из условий испытания
3) принимающая в результате испытания дискретное числовое значение, которое принципиально можно предсказать при большом числе испытаний
4) принимающая в результате испытания непрерывное числовое значение, которое принципиально нельзя предсказать

33. Случайные величины могут быть:
1) только дискретными
2) только непрерывными
3) либо дискретными, либо непрерывными
4) дискретными и непрерывными одновременно

34. Законом распределения случайной величины называется:

1) всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и вероятностями, которые им соответствуют

2) всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и функцией распределения

3) всякое соотношение, устанавливающее связь между случайной величиной и её вероятностью

35. Какая из формул является функцией распределения?

1) $F(x) = P(X > x)$
2) $f(x) = F'(x)$
3) $F(x) = P(X = x)$
4) $F(x) = P(X < x)$
5) $F(x) = f'(x)$

36. В каком ответе правильно записаны свойства функции распределения?

1) $F(x_2) \ge F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 1$; $F(\infty) = 0$
2) $F(x_2) \le F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 1$
3) $F(x_2) \ge F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 1$
4) $F(x_2) \ge F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 1$; $F(\infty) = 1$
5) $F(x_2) \ge F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 0$

37. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок (α, β) равна:

1) $P(\alpha < x < \beta) = F(\alpha) - F(\beta)$
2) $P(\alpha < x < \beta) = F(\beta) - F(\alpha)$
3) $P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} F(x)dx$
4) $P(\alpha < x < \beta) = f(\beta) - f(\alpha)$
5) $P(\alpha < x < \beta) = f(\alpha) - f(\beta)$

38. Вероятность любого отдельного значения непрерывной случайной величины равна:

1) 0
2) 1
3) от 0 до 1
4) близка к 0

39. Плотность вероятности есть:

1) предел отношения длины участка $(x, x + \Delta x)$ к вероятности попадания случайной величины на этот участок

2) предел разности функции распределения в точках $(x, x + \Delta x)$ и x

3) предел отношения вероятности попадания случайной величины на участок $(x, x + \Delta x)$ к длине участка

4) производная от вероятности попадания случайной величины на участок $(x, x + \Delta x)$

40. Какая из формул устанавливает связь между плотностью распределения f(x) и функцией распределения F(x):

1) $F(x) = f'(x)$
2) $f(x) = F'(x)$
3) $f(x) = F(x + \Delta x) - F(x)$

4) $f(x) = \int_{-\infty}^{x} F(x)dx$

41. Вероятность попадания случайной величины на интервал $(\alpha;\beta)$ будет определяться по формуле:

1) $P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} F(x)dx$
2) $P(\alpha < x < \beta) = f(\beta) - f(\alpha)$
3) $P(\alpha < x < \beta) = F(\alpha) - F(\beta)$
4) $P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx$

42. Какая из формул верно устанавливает связь между функцией распределения и плотностью распределения?

1) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$
2) $F(x) = \int_{x}^{\infty} f(t)dt$
3) $F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(t)dt$
4) $F(x) = f'(x)$

43. В каком ответе правильно записаны свойства плотности распределения?

1) $\int_{-\infty}^{x} f(x)dx = 1,$ $f(x) \geq 0$
2) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1,$ $f(x) \leq 0$
3) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 0,$ $f(x) \geq 0$
4) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1,$ $f(x) \geq 0$
5) $\int_{0}^{\infty} f(x)dx = 1,$ $f(x) \geq 0$

44. Математическое ожидание есть:
1) «среднее взвешенное» значение случайной величины
2) среднее арифметическое всех возможных значений случайной величины
3) среднее геометрическое всех возможных значений случайной величины

45. Математическое ожидание $M[x]$ непрерывной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

1) $M[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i P_i$

2) $M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} xP_i(x)dx$

3) $M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x) f(x)dx$

4) $M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^2 f(x)dx$

5) $M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$

46. В каком ответе правильно перечислены свойства математического ожидания независимых случайных величин X и Y?

1) $M[C[= 0; \quad M[Cx] = CM[x]; \quad M[x+y] = M[x] + M[y]; \quad M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y];$

2) $M[C[= C; \quad M[Cx] = CM[x]; \quad M[x+y] = M[x] + M[y]; \quad M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y];$

3) $M[C[= C; \quad M[Cx] = C^2 M[x]; \quad M[x+y] = M[x] + M[y]; \quad M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y];$

4) $M[C[= 0; \quad M[Cx] = C^2 M[x]; \quad M[x+y] = M[x] + M[y]; \quad M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y].$

47. Начальным моментом S-го порядка дискретной случайной величины X называется:

1) математическое ожидание случайной величины, которая возведена в S-ю степень, т.е. $M[x^s]$

2) математическое ожидание централизованной случайной величины, которая возведена S-ю степень, т.е. $M[(x - m_x)^s]$

3) математическое ожидание, возведенное в S-ю степень, случайной величины X, т.е. $M^s[x]$

4) математическое ожидание, возведенное в S-ю степень централизованной величины, т.е. $M^s[x - m_x]$

48. Начальный момент S-го порядка дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

1) $\alpha_s[x] = \sum_i^n x_i P_i^s$

2) $\alpha_s[x] = \sum_i^n x_i^s P_i^s$

3) $\alpha_s[x] = \sum_i^n x_i^s P_i$

4) $\alpha_s[x] = \sum_i^n (x_i - m_x)^s P_i$

5) $\alpha_s[x] = \sum_i^n (x_i - m_x) P_i^s$

49. Начальный момент S-го порядка непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

1) $\alpha_s[x] = \int_{-\infty}^{\infty} xf^s(x)dx$

2) $\alpha_s[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^s f(x)dx$

3) $\alpha_s[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^s\ f(x)dx$

4) $\alpha_s[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} x^s\ f^s(x)dx$

5) $\alpha_s[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)\ f^s(x)dx$

50. Центральным моментом порядка S случайной величины X называется математическое ожидание:

1) возведенное в S -ю степень центрированной случайной величины, т.е. $M^s[x - m_x]$
2) случайной величины, которая возведена в степень S, т.е. $M[x^S]$
3) центрированной случайной величины, которая возведена в степень S, т.е. $M[(x - m_x)^S]$
4) возведенной в S -ю степень случайной величины X, т.е. $M^S[x]$

51. Центральный момент S -го порядка дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

1) $M_S[x] = \sum\limits_1^n (x_i - m_x)\, p_i^S$

2) $M_S[x] = \sum\limits_1^n (x_i - m_x)^S\, p_i^S$

3) $M_S[x] = \sum\limits_1^n x_i^S\, p_i^S$

4) $M_S[x] = \sum\limits_1^n x_i\, p_i^S$

5) $M_S[x] = \sum\limits_1^n (x_i - m_x)^S\, p_i$

52. Центральный момент S -го порядка непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

1) $M_S[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)\, f^S(x)dx$

2) $M_S[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f(x)dx$

3) $M_S[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} x^S\, f(x)dx$

4) $M_S[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} x^S\, f^S(x)dx$

5) $M_S[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f^S(x)dx$

53. Дисперсией случайной величины называется:

1) математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M[(x-m_x)^2]$

2) квадрат математического ожидания отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M^2[x-m_x]$

3) математическое ожидание квадрата случайной величины, т.е. $M[x^2]$

4) квадрат математического ожидания квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M^2[(x-m_x)^2]$

54. Дисперсия $D(x)$ дискретной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

1) $D[x]=\sum_{i=1}^{n} x_i p_i$

2) $D[x]=\sum_{i=1}^{n} x_i^2 p_i$

3) $D[x]=\sum_{i=1}^{n} x_i p_i^2 - m_x^2$

4) $D[x]=\sum_{i=1}^{n} x_i^2 p_i - (\sum_{i=1}^{n} x_i p_i)^2$

5) $D[x]=\sum_{i=1}^{n} x_i p_i - m_x^2$

55. Дисперсия $D(x)$ непрерывной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

1) $D[x]=\int\limits_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx - \left(\int\limits_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx\right)^2$

2) $D[x]=\int\limits_{-\infty}^{\infty} xf^2(x)dx - \left(\int\limits_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx\right)^2$

3) $D[x]=\int\limits_{-\infty}^{\infty} x^2 f^2(x)dx - \left(\int\limits_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx\right)^2$

4) $D[x]=\int\limits_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx - \left(\int\limits_{-\infty}^{\infty} xf^2(x)dx\right)^2$

56. В каком ответе правильно перечислены свойства дисперсии?

1) $D[c]=c$; $D[cx]=c^2D[x]$; $D[x\pm y]=D[x]+D[y]$; где x и y независимые случайные величины

2) $D[c]=0$; $D[cx]=cD[x]$; $D[x\pm y]=D[x]+D[y]$; где x и y независимые случайные величины

3) $D[c]=0$; $D[cx]=c^2D[x]$; $D[x\pm y]=D[x]+D[y]$; где x и y независимые случайные величины

4) $D[c]=0$; $D[cx]=c^2D[x]$; $D[x\pm y]=D[x]\pm D[y]$; где x и y независимые случайные величины

57. Плотность равномерного распределения на сегменте $[\alpha;\beta]$ имеет вид:

1) $f(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{\beta - \alpha} & при\ \alpha \le x \le \beta \\ 0 & при\ x > 0,\ x < \alpha \end{cases}$

2) $f(x) = \dfrac{1}{\beta - \alpha}$ $\quad при\ -\infty < x < \infty$

3) $f(x) = \dfrac{(\lambda x)^m e^{-\lambda x}}{m!}$

4) $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & при\ x \ge 0 \\ 0 & при\ x < 0 \end{cases}$

58. Биноминальное распределение предполагает:

1) что дискретная случайная величина – число появления события *А*, примет значение m в n несовместных одинаковых опытах

2) что дискретная случайная величина – число появления события *А*, примет значение m в n независимых одинаковых опытах

3) что дискретная случайная величина – число появления события *А*, примет значение не более m в n независимых одинаковых опытах

59. Биноминальное распределение имеет вид:

1) $P_{m,n} = C_n^m P^n q^{n-m}$

2) $P_{m,n} = C_m^n P^m q^{n-m}$

3) $P_{m,n} = C_n^m P^m q^{n-m}$

4) $P_{m,n} = C_n^m P^n q^{m-n}$

60. Математическое ожидание биноминального распределения вычисляется по формуле:

1) $M[x] = nq$

2) $M[x] = np$

3) $M[x] = np^2 q$

4) $M[x] = npq$

5) $M[x] = \sqrt{npq}$

61. Математическое ожидание равномерного распределения вычисляется по формуле:

1) $M[x] = np$

2) $M[x] = \dfrac{\alpha + \beta}{2}, \quad x \in [\alpha; \beta]$

3) $M[x] = \dfrac{\beta - \alpha}{2}, \quad x \in [\alpha; \beta]$

4) $M[x] = \dfrac{(\beta - \alpha)^2}{12}, \quad x \in [\alpha; \beta]$

62. Дисперсия биноминального распределения вычисляется по формуле:

1) $D(x) = npq$

2) $D(x) = nq$

3) $D(x) = np$

4) $D(x) = C_n^m p^m q^{n-m}$

63. Распределение Пуассона предполагает:

1) что дискретная случайная величина - число событий простейшего (пуассоновского) потока – примет определенное значение m за фиксированный промежуток времени t

2) что дискретная случайная величина - число событий простейшего (пуассоновского) потока – примет определенное значение m в n независимых испытаниях

3) что дискретная случайная величина - число событий простейшего (пуассоновского) потока имеет постоянную плотность распределения

64. Потоком событий называется:

1) вероятность событий, наступающих одно за другим в случайные моменты времени

2) такая последовательность событий, вероятность появления которых зависит от их числа m и от длительности t промежутка времени

3) такая последовательность событий, вероятность появления которых на элементарном участке Δt двух и более событий пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью появления одного события

4) последовательность событий, наступающих одно за другим в случайные моменты времени

65. Распределение Пуассона имеет вид:

1) $P_m = \dfrac{m^{\lambda t} e^{-\lambda t}}{m!}$

2) $P_m = \dfrac{(\lambda t)^m e^{-\lambda t}}{m!}$

3) $P_m = C_n^m p^m (1-p)^{n-m}$

4) $P_m = \dfrac{(\lambda t)^m e^{-m}}{m!}$

66. Показательное распределение предполагает:

1) что дискретная случайная величина - число событий простейшего потока – примет определенное значение m за фиксированный момент времени t

2) что дискретная случайная величина - число появления события А – примет значение m в n независимых испытаниях

3) что поток событий является пуассоновским, а в качестве непрерывной случайной величины выступает время между двумя последовательными событиями

67. Показательное распределение имеет вид:

1) $f(t) = \dfrac{(\lambda t)^m e^{-\lambda t}}{m!}$

2) $f(t) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda t}, & t \ge 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$

3) $f(t) = 1 - e^{-\lambda t}$

4) $f(t) = \begin{cases} t e^{-\lambda t}, & t \ge 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$

68. Нормальное распределение имеет вид:

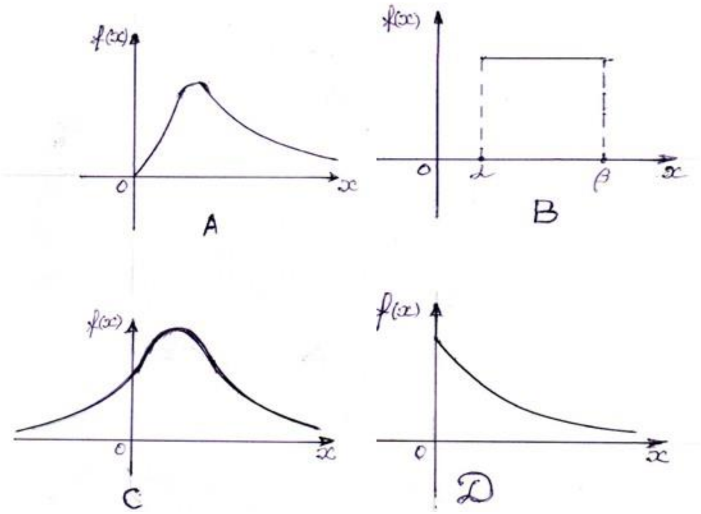
1) $f(x) = \dfrac{1}{\beta - \alpha}$ $\quad$ *при* $\alpha < x < \beta$

2) $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ $\quad$ *при* $x > 0$

3) $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma^2}}$

4) $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}\, m_x} e^{-\frac{(x-\sigma)^2}{2m_x^2}}$

69. Какая из приведенных кривых наиболее точно характеризует график плотности вероятности нормального распределения?



70. Функция Лапласа имеет следующий вид:

1) $\Phi(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$

2) $\Phi(x) = \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{\frac{-(x-m_x)^2}{2\sigma^2}} dx$

3) $\Phi(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{\frac{-(x-m_x)^2}{2}} dx$

4) $\Phi(x) = \int_0^x f(x)dx$

71. Вероятность попадания случайной величины, подчиненной нормальному закону, на заданный участок (α, β) определяется по формуле:

1) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi(\beta) - \Phi(\alpha)$

2) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi\left(\dfrac{\beta - m_x}{\sigma}\right) - \Phi\left(\dfrac{\alpha - m_x}{\sigma}\right)$

3) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi\left(\dfrac{\alpha - m_x}{\sigma}\right) - \Phi\left(\dfrac{\beta - m_x}{\sigma}\right)$

4) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi(\alpha) - \Phi(\beta)$

72. Какая из формул является по определению функцией распределения двумерной случайной величины?

1) $F(x, y) = P(X > x,\ Y > y)$

2) $F(x, y) = P(X < x, Y < y)$

3) $F(x, y) = P(-\infty < X < \infty, -\infty < Y < \infty)$

4) $F(x, y) = P(X \le x) \cdot P(Y \ge y)$

73. Функция распределения $F(x, y)$ двумерной случайной величины принимает значения:
1) от $-\infty$ до $+\infty$
2) неотрицательные значения, т.е. ≥ 0
3) от нуля до единицы
4) ноль или единица

74. Функцией распределения двумерной случайной величины является:
1) неубывающая функция обоих своих аргументов
2) невозрастающая функция обоих своих аргументов

75. Чему равны предельные соотношения для функции распределения двумерной случайной величины?
1) $F(-\infty, y) = ...$?
2) $F(x, -\infty) = ...$?
3) $F(-\infty, -\infty) = ...$?
4) $F(+\infty, +\infty) = ...$?

76. Плотность распределения системы двух случайных величин есть:

1) предел отношения площади прямоугольника к вероятности попадания случайной точки в этот прямоугольник при $\Delta x \to 0$ и $\Delta y \to 0$, где Δx и Δy - длины сторон прямоугольника

2) предел отношения попадания случайной точки в прямоугольник к площади прямоугольника, если $\Delta x \to 0$ и $\Delta y \to 0$, где Δx и Δy - длины сторон прямоугольника;

3) вторая смешанная производная от вероятности попадания случайной точки в прямоугольник с длинами сторон Δx и Δy

77. Какая формула верно устанавливает связь между плотностью и функцией распределения двумерной случайной величины:
1) $f(x, y) = \dfrac{\partial F(x, y)}{\partial x}$
2) $f(x, y) = \dfrac{\partial^2 F(x, y)}{\partial x \partial y}$
3) $f(x, y) = \dfrac{\partial^2 F(x, y)}{\partial x^2}$
4) $f(x, y) = \dfrac{\partial^2 F(x, y)}{\partial y^2}$

78. Вероятность попадания двумерной случайной величины в произвольную область вычисляется по формуле:
1) $P[(XY) \in D] = \iint\limits_D f_1(x) \cdot f_2(x) dxdy$
2) $P[(XY) \in D] = \iint\limits_D f_1(x) dxdy$
3) $P[(XY) \in D] = \iint\limits_D f(x, y) dxdy$
4) $P[(XY) \in D] = \iint\limits_D F(x, y) dxdy$

79. Функция распределения $F(x, y)$, если известна плотность распределения $f(x, y)$, определяется по формуле:

1) $F(x, y) = \int\limits_{-\infty}^{x}\int\limits_{-\infty}^{y} f(x, y)dxdy$

2) $F(x, y) = \int\limits_{-\infty}^{\infty}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x, y)dxdy$

3) $F(x, y) = \iint\limits_{D} f(x, y)dxdy$

4) $F(x, y) = \int\limits_{x_1}^{x_2}\int\limits_{y_1}^{y_2} f(x, y)dxdy$

80. Плотность распределения двумерной случайной величины принимает значения:
1) неположительные
2) неотрицательные
3) как положительные, так и отрицательные

81. Интеграл $\int\limits_{-\infty}^{\infty}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x, y)dxdy$ может принимать значения, равные:
1) только единице
2) только положительные
3) от 0 до I
4) от $-\infty$ до $+\infty$

82. Плотность распределения случайной величины X, входящей в систему (X, Y), выражается через плотность распределения системы:

1) $f_1(x) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x, y)dy$

2) $f_1(x) = \int\limits_{-\infty}^{x} f(x, y)dy$

3) $f_1(x) = \int\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x, y)dydx$

4) $f_1(x) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x, y)dx$

83. Плотность распределения случайной величины Y, входящей в систему (X, Y), выражается через плотность распределения системы:

1) $f_1(y) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x, y)dy$

2) $f_1(y) = \int\limits_{-\infty}^{y} f(x, y)dx$

3) $f_1(y) = \int\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x, y)dy$

4) $f_1(y) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x, y)dx$

84. Условным законом распределения величины X, входящей в систему (X,Y), называется:

1) закон распределения X, вычисленный при условии, что значения случайной величины Y равны значениям случайной величины X

2) закон распределения X, вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла определенное значение

3) закон распределения X, вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла все значения, т.е. от $-\infty$ до $+\infty$

85. Условным законом распределения величины X, входящей в систему (X,Y), называется:

1) закон распределения Y, вычисленный при условии, что значения случайной величины Y равны значениям случайной величины Y

2) закон распределения Y, вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла все значения, т.е. от $-\infty$ до $+\infty$

3) закон распределения Y, вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла определенное значение

86. Плотность распределения системы двух случайных величин выражается через плотности отдельных величин следующим образом:

1) $f(x,y) = f_1(x) \cdot f_2(y)$

2) $f(x,y) = f_1(x) \cdot f_2(y/x)$

3) $f(x,y) = f(x/y) \cdot f(y/x)$

4) $f(x,y) = f_1(x) \cdot f(x/y)$

87. Условная плотность распределения выражается через безусловные плотности распределения следующим образом:

1) $f(y/x) = \dfrac{f_1(x)}{f(x,y)}$

2) $f(y/x) = \dfrac{f(x,y)}{f_2(y)}$

3) $f(y/x) = \dfrac{f(x,y)}{f_1(x)}$

4) $f(y/x) = \dfrac{f_2(y)}{f_1(x)}$

88. Условная плотность распределения выражается через безусловные плотности распределения следующим образом:

1) $f(x/y) = \dfrac{f_1(x)}{f(x,y)}$

2) $f(x/y) = \dfrac{f(x,y)}{f_2(y)}$

3) $f(x/y) = \dfrac{f(x,y)}{f_1(x)}$

4) $f(x/y) = \dfrac{f_1(x)}{f_2(y)}$

89. Если случайные величины X и Y независимы, то для них выполняется следующее соотношение:

1) $f(y/x) = f_2(y)$
2) $f(y/x) = f_1(x)$
3) $f(y/x) = f(x,y)$
4) $f(y/x) \neq f_2(y)$

90. Если случайные величины X и Y независимы, то для них выполняется следующее соотношение:

1) $f(x/y) = f_2(y)$
2) $f(x/y) = f_1(x)$
3) $f(x/y) \neq f_1(x)$
4) $f(x/y) = f(x,y)$

91. Для независимых случайных величин X и Y плотность распределения $f(x,y)$ выражается в виде:

1) $f(x,y) = f_1(x) \cdot f_2(y)$
2) $f(x,y) = f_1(x) \cdot f(x/y)$
3) $f(x,y) = f_2(y) \cdot f(y/x)$
4) $f(x,y) = f(x/y) \cdot f(y/x)$

92. Начальный момент α_{KS} порядка $K+S$ системы (X,Y) это:

1) $M[(x \cdot y)^{K+S}]$
2) $M[X^K \cdot Y^S]$
3) $M[X^K] \cdot M[Y^S]$
4) $M^{K+S}[X \cdot Y]$

93. Центральный момент M_{KS} порядка $K+S$ системы (X,Y) это:

1) $M[\{(X - M(x)(Y - M(y)\}^{K+S}]$
2) $M[(X - M[x])^K (Y - M[y])^S]$
3) $M[(X - M[x])^K] \cdot M[(Y - M[y])^S]$
4) $M^{K+S}[(X - M[x])(Y - M[y])]$

94. Для непрерывных случайных величин начальный момент $\alpha_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

1) $\alpha_{K,S} = \int \int_{-\infty}^{\infty} (x \cdot y)^{K+S} f(x,y)dxdy$

2) $\alpha_{K,S} = \int\int_{-\infty}^{\infty} x^K \cdot y^S f(x,y)dxdy$

3) $\alpha_{K,S} = \int\int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^K \cdot (y - m_y)^S f(x,y)dxdy$

4) $\alpha_{K,S} = \int\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot y(f(x,y))^{K+S} dxdy$

95. Для непрерывных случайных величин центральный момент $M_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

1) $M_{K,S} = \int\int_{-\infty}^{\infty} [(X - M[x])(Y - M[y])]^{K+S} f(x,y)dxdy$

2) $M_{K,S} = \int\int_{-\infty}^{\infty} (X - M[x])^K (Y - M[y])^S f(x,y)dxdy$

3) $M_{K,S} = \int\int_{-\infty}^{\infty} X^K \cdot Y^S f(x,y)dxdy$

4) $M_{K,S} = \int\int_{-\infty}^{\infty} (X - M[x])(Y - M[y]) f(x,y)^{K+S} dxdy$

96. Для дискретных случайных величин начальный момент $\alpha_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

1) $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i y_i)^{K+S} P_{ij}$

2) $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i^K y_i^S P_{ij}$

3) $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)^K (y_i - m_y)^S P_{ij}$

4) $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i y_i P_{ij}^{K+S}$

97. Для дискретных случайных величин центральный момент $M_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

1) $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} [(x_i - m_x)(y_i - m_y)]^{K+S} P_{ij}$

2) $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)^K (y_i - m_y)^S P_{ij}$

3) $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i^K y_i^S P_{ij}$

4) $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)(y_i - m_y) P_{ij}^{K+S}$

98. Корреляционный момент K_{XY}, по определению, будет:

1) $K_{XY} = M[XY]$

2) $K_{XY} = M[(x-m_x)^2(y-m_y)]$

3) $K_{XY} = M[(y-m_y)^2(x-m_x)]$

4) $K_{XY} = M[(x-m_x)(y-m_y)]$

99. Для дискретных случайных величин корреляционный момент выражается формулой:

1) $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i y_i P_{ij}$

2) $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i y_i f(x_i, y_j)$

3) $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)(y_j - m_y)P_{ij}$

4) $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)(y_j - m_y) f(x_i, y_j)$

100. Для непрерывных случайных величин корреляционный момент выражается формулой:

1) $K_{XY} = \int\int_{-\infty}^{\infty} xyf(x,y)dxdy$

2) $K_{XY} = \int\int_{-\infty}^{\infty} (x-m_x)(y-m_y)P(x_i, y_i)dxdy$

3) $K_{XY} = \int\int_{-\infty}^{\infty} (x-m_x)(y-m_y) f(x,y)dxdy$

4) $K_{XY} = \int\int_{-\infty}^{\infty} (x-m_x)^2(y-m_y)^2 f(x,y)dxdy$

101. Для характеристики связи между случайными величинами X и Y принимается коэффициент корреляции r_{XY}, который, по определению, имеет вид:

1) $r_{XY} = \frac{K_{XY}}{\sigma_x \sigma_y}$

2) $r_{XY} = \frac{K_{XY}}{D_x D_y}$

3) $r_{XY} = \frac{\sigma_x}{\sigma_y} K_{XY}$

4) $r_{XY} = K_{XY} \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y$

102. Если случайные величины X и Y независимы, то корреляционный момент K_{XY} равен:

1) единице
2) от 0 до I
3) нулю
4) от -1 до +1

103. Коэффициент корреляции r_{XY} принимает значение:

1) от 0 до 1
2) от $-\infty$ до $+\infty$
3) от 0 до $+\infty$
4) от -1 до +1

104. Если между случайными величинами X и Y существует линейная функциональная зависимость, то коэффициент корреляции r_{XY} равен:

1) от -1 до +1
2) не менее нуля
3) либо -1. либо +1
4) от $-\infty$ до $+\infty$

105. Условное математическое ожидание $M[{}^{x}\!/\!_{y}]$ дискретной случайной величины X вычисляется по формуле:

1) $M[{}^{x}\!/\!_{y}] = \sum_{i=1}^{n} y_i P({}^{x_i}\!/\!_{y_i})$

2) $M[{}^{x}\!/\!_{y}] = \sum_{i=1}^{m} x_i P({}^{x_i}\!/\!_{y})$

3) $M[{}^{x}\!/\!_{y}] = \sum_{i=1}^{n} \frac{xi}{y_i} P({}^{x_i}\!/\!_{y_i})$

4) $M[{}^{x}\!/\!_{y}] = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{y_i} P(x_i)$

106. Условное математическое ожидание $M[{}^{x}\!/\!_{y}]$ дискретной случайной величины X вычисляется по формуле:

1) $M[{}^{y}\!/\!_{x}] = \sum_{i=1}^{n} y_i P({}^{y_i}\!/\!_{x})$

2) $M[{}^{y}\!/\!_{x}] = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{y_i} P({}^{x_i}\!/\!_{y_i})$

3) $M[{}^{y}\!/\!_{x}] = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{y_i} P(y_i)$

4) $M[{}^{y}\!/\!_{x}] = \sum_{i=1}^{m} x_i P({}^{x_i}\!/\!_{y})$

107. Условное математическое ожидание $M[{}^{x}\!/\!_{y}]$ непрерывной случайной величины X вычисляется по формуле:

1) $M[{}^{x}\!/\!_{y}] = \int_{-\infty}^{\infty} y f({}^{y}\!/\!_{x}) dy$

2) $M[{}^{x}\!/\!_{y}] = \int_{-\infty}^{\infty} x f({}^{x}\!/\!_{y}) dx$

3) $M[{}^{x}\!/\!_{y}] = \int_{-\infty}^{\infty} x f({}^{y}\!/\!_{x}) dx$

4) $M[{}^{x}\!/\!_{y}] = \int_{-\infty}^{\infty} x f({}^{x}\!/\!_{y}) dy$

108. Условное математическое ожидание $M[y/x]$ непрерывной случайной величины Y вычисляется по формуле:

1) $M[y/x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} xf(y/x)dy$

2) $M[y/x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} yf(x/y)dy$

3) $M[y/x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} yf(y/x)dy$

4) $M[y/x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} yf(y)dy$

109. Для независимых случайных величин X и Y нормальный закон распределения будет иметь вид:

1) $f(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{(y-m_y)^2}{2\sigma_y^2}}$

2) $f(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{\frac{-(x-m_x)^2(y-m_y)^2}{2\sigma_x^2\sigma_y^2}}$

3) $f(x,y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_x} e^{\frac{-(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}} + \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_y} e^{-\frac{(y-m_y)^2}{2\sigma_y^2}}$

4) $f(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{x-m_x}{2\sigma_x} - \frac{y-m_y}{2\sigma_y}}$

110. Для любого $\varepsilon > 0$, если известны $M[x]$ и $D[x]$, для отклонения случайной величины X от $M[x]$ выполняется неравенство Чебышева:

1) $P(|x - m_x| \le \varepsilon) \ge 1 - \frac{D[x]}{\varepsilon^2}$

2) $P(|x - m_x| \le \varepsilon) \ge \frac{D[x]}{\varepsilon^2}$

3) $P(|x - m_x| \le \varepsilon) \ge 1 - \frac{\varepsilon^2}{D[x]}$

4) $P(|x - m_x| \le \varepsilon) \ge \frac{\varepsilon^2}{D[x]}$

111. Сущность теоремы Чебышева заключатся в следующем соотношении:

1) $P\left\{\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right\} > 1 - \frac{D[x]}{\varepsilon^2}$

2) $P\left\{\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right\} > 1 - \frac{\varepsilon^2}{D[x]}$

3) $P\left(\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right) > 1 - \frac{D[x]}{n\varepsilon^2}$

4) $P\left(\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right) > \frac{D[x]}{n\varepsilon^2}$

112. Сущность теоремы Бернулли заключается в следующем соотношении:

1) $P(|W - P| < \varepsilon) > 1 - \frac{pq}{W\varepsilon^2}$
2) $P(|W - P| < \varepsilon) > 1 - \frac{pq}{n^2\varepsilon^2}$
3) $P(|W - P| < \varepsilon) > 1 - \frac{npq}{\varepsilon^2}$
4) $P(|W - P| < \varepsilon) > 1 - \frac{pq}{n\varepsilon^2}$

113. Как называется численное значение признака:

1) объемом выборки
2) генеральной совокупностью
3) вариантой
4) средним значением

114. Выборка – это:

1) ограниченное число выбранных случайным образом элементов
2) ограниченное число элементов, выбранных неслучайно
3) большая совокупность элементов, для которой оцениваются характеристики

115. Статистическим распределением называется:

1) перечень вариант
2) перечень вариант или интервалов и соответствующих частот
3) перечень вариант или интервалов и соответствующих вероятностей
4) перечень значений случайной величины или ее интервалов и соответствующих вероятностей

116. Оценкой параметра называется:

1) приближенное случайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по всем данным генеральной совокупности
2) приближенное случайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по данным выборки
3) приближенное неслучайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по данным выборки

117. Оценка называется несмещенной, если:

1) она сходится по вероятности при $n \to \infty$ к истинному значению параметра
2) она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией
3) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра

118. Оценка называется состоятельной, если:

1) она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией
2) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра

3) она сходится по вероятности при $n \to \infty$ к истинному значению параметра

119. Оценка называется эффективной, если:
1) она обладает по сравнению с другими оценками наименьшей дисперсией
2) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра
3) она сходится по вероятности при $n \to \infty$ к истинному значению параметра

120. Среднее значение выборки является:
1) несмещенной оценкой математического ожидания
2) смещенной оценкой математического ожидания
3) смещенной оценкой дисперсии
4) несмещенной оценкой дисперсии

121. Выборочная дисперсия, определяемая по формуле $D_в = \frac{1}{n}\sum (x_i - \bar{x})^2$, является:
1) несмещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности
2) смещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности
3) либо смещенной, либо несмещенной оценкой (в зависимости от условий проведения опыта) дисперсии генеральной совокупности

122. Чтобы оценка дисперсии генеральной совокупности была несмещенной, необходимо выборочную дисперсию:
1) умножить на $\frac{n}{n-1}$
2) умножить на $\frac{n-1}{n}$
3) разделить на $n-1$

123. Практически невозможным событием называется событие, вероятность которого:
1) равна нулю
2) близка к нулю
3) лежит между 0 и 0,5

124. Практически достоверным событием называется событие, вероятность которого:
1) равна единице
2) близка к единице
3) лежит между 0,5 и 1

125. Доверительный интервал $(V_в - \delta, V_в + \delta)$ для параметра V определяется:
1) по заданному значению δ и значению $V_в$, которое находится из соотношения $P(|V_в - V| < \delta) = \gamma$
2) по определенному из выборки $V_в$ и значению δ, которое находится из соотношения $P(|V_в - V| < \delta) = \gamma$
3) по заданной доверительной вероятности γ и по ее выборочным данным δ и $V_в$

126. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии δ^2 нормально распределенной генеральной совокупности будет:
1) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sqrt{n}}{\sigma} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sqrt{n}}{\sigma}$, где $\Phi(t_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$

2) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$,где $\Phi(t_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$

3) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$,где $\Phi(t_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$

127. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии D нормально распределенной генеральной совокупности будет:

1) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n+1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n+1}}$

2) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

3) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$

128. Доверительный интервал для среднеквадратического отклонения нормально распределенной совокупности будет:

1) $\frac{\sqrt{n}\sigma_в}{\sqrt{x_в^2}} < \sigma < \frac{\sqrt{n}\sigma_в}{\sqrt{x_н^2}}$

2) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \sigma < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

3) $\sigma_{\hat{a}} - t_\gamma \frac{\sigma_{\hat{a}}}{\sqrt{n}} < \sigma < \sigma_d + t_\gamma \frac{\sigma_d}{\sqrt{n}}$

129. При проверке нулевой гипотезы при заданном уровне значимости исходят из соотношения:

1) $P(K \in \{K_{кр}\}) = 1 - \alpha$; где $\{ K_{\hat{e}\eth} \}$ – критическая область

2) $P(K \in \{K_{кр}\}) = \alpha$

3) $P(K \notin \{K_{кр}\}) = \alpha$.

130. Критической областью называют совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу:

1) принимают
2) отвергают

131. Уровень значимости – это:

1) достаточно большая величина вероятности, при которой событие можно считать практически достоверным

2) достаточно малая величина вероятности, при которой событие можно считать практически невозможным

3) значение вероятности от 0 до 1

132. В качестве критерия для проверки гипотезы о законе распределения применяется:

1) $K = \sum_{i=1}^{r} \frac{(n_i - n_i^T)^2}{n_i}$

2) $K = \sum_{l} \left(\frac{n_i - n_i^T}{n_i} \right)^2$

3) $K = \sum_{i=1}^{l} \frac{n_i - n_i^T}{n_i^T}$

где l - количество интервалов, n_i / n_i^T - абсолютная/теоретическая частота i-го интервала

133. При проверке статистической гипотезы, если выборочный критерий $K_в$ принадлежит критической области $\{K\}$, т.е. $K_в \in K$, то гипотеза:

1) принимается
2) отвергается
3) может быть принята либо отвергнута в зависимости от уровня значимости и объема выборки

134. При проверке статистической гипотезы, если выборочный критерий $K_в$ не принадлежит критической области $\{K\}$, т.е. $K_в \notin K$, то гипотеза:

1) принимается
2) отвергается
3) может быть принята либо отвергнута в зависимости от уровня значимости и объема выборки

135. При проверке гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Пирсона вероятность попадания случайной величины в i-й интервал (x_i, x_{i+1}) определяется по формуле:

1) $P_i = \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_в}\right) - \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{\sigma_в}\right)$
2) $P_i = \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{\sigma_в}\right) - \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_в}\right)$
3) $P_i = \Phi(x_{i+1}) - \Phi(x_i)$
4) $P_i = \Phi(x_{i+1} - \bar{x}) - \Phi(x_i - \bar{x})$