


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М.КОКОВА»**

**Факультет Экономика и управление  
Кафедра Высшая математика и информатика**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
доцент Г.А. Бекаров



« 27 » мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.09 Математика**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) программы **Беспилотные летательные аппараты в агропромышленном комплексе**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения: **1,2(1,2)**

Семестр: **1,2, 3(1,2,3)**

Форма обучения: **очная (заочная)**

**Нальчик 2025**

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.09 Математика** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **35.03.06 Агроинженерия** утвержденного приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 813 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы  
к.э.н., доцент



С.А. Теммоева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Высшая математика и информатика»

Протокол от «22 » мая 2025 №10

Заведующий кафедрой,

к.ф.-м.н., доцент




Н.И. Литовка

Одобрено методической комиссией факультета экономики и управления

Протокол от «23» мая 2025 №9

Председатель МК факультета «Экономика и управление»

к.э.н., доцент



Г.А. Бекаров

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025

### 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, изучение основ математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, используемых для решения теоретических и практических задач; развитие у обучающихся современных видов математического мышления и высокой математической культуры.

**Задачами дисциплины** является изучение: фундаментальных разделов математики для дальнейшего их применения в практической деятельности; выработка умения пользоваться разного рода справочными материалами и пособиями, самостоятельно расширяя математические знания, необходимые для решения практических задач.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает теорию, модели и основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	<b>знать:</b> основные законы математических дисциплин. <b>уметь:</b> применять основные законы математических дисциплин. <b>владеть:</b> навыками использования основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности.
		ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>знать:</b> основные методы математического анализа и моделирования. <b>уметь:</b> применять полученные знания математического анализа и моделирования к решению типовых задач в профессиональной деятельности. <b>владеть:</b> навыками использования методов математического анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности.

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина **Б1.О.9 «Математика»** входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки **35.03.06 Агроинженерия**, направленность (профиль) программы **Беспилотные летательные аппараты в агропромышленном комплексе**.

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и на самостоятельную работу обучающихся**

Учебные занятия	Очная форма обучения			
	З.е., часов	Семестры		
		1	2	3
		З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов
<b>1.Контактная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>5,48/197</b>	<b>1,92/69</b>	<b>1,14/41</b>	<b>2,42/87</b>
лекции	72(20*)	18(6*)	18(6*)	36(8*)
практические занятия	90(20*)	36(8*)	18(4*)	36(8*)
групповые консультации	7	3	1	3
контрольные бально-рейтинговые мероприятия	9	3	3	3
промежуточная аттестация	19	9	1	9
<b>зачет, зачет, экзамен</b>		<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>
<b>2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>4,52/163</b>	<b>2,08/75</b>	<b>0,86/31</b>	<b>1,58/57</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям	104	48	26	30
подготовка к промежуточной аттестации	59	27	5	27
<b>Общая трудоемкость з.е./час</b>	<b>10/360</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

(\*)\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

Учебные занятия	Заочная форма обучения			
	З.е., часов	Семестры		
		1	2	3
		З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов
<b>1.Контактная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>1,39/50</b>	<b>0,44/16</b>	<b>0,28/10</b>	<b>0,67/24</b>
лекции	14(4)*	4(2)*	4	6(2)*
практические занятия	18(6)*	4(2)*	4(2)*	10(2)*
групповые консультации	7	3	1	3
контрольные бально-рейтинговые мероприятия	-	-	-	-
промежуточная аттестация	11	5	1	5
<b>экзамен, зачет, экзамен</b>		<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>
<b>2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>8,61/310</b>	<b>2,56/92</b>	<b>1,72/62</b>	<b>4,34/156</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям	292	88	52	152
подготовка к промежуточной аттестации	13	4	5	4
<b>Общая трудоемкость з.е./час</b>	<b>10/360</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>180</b>

(\*)\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.1.Содержание дисциплины (модуля) структурированные по темам (разделам)  
с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий  
(очная форма обучения).**

№/ №	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практические занятия	Сам. изуч. отд. тем
1 семестр				
1.	Линейная алгебра	6(2)*	12(2)*	16
2.	Аналитическая геометрия	6(2)*	12(2)*	16
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6(2)*	12(4)*	16
	Итого за 1 семестр	18(6)*	36(8)*	48
2 семестр				
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	10(2)*	10(2)*	14
5.	Функции многих переменных	4(2)*	4(2)*	6
6.	Элементы теории функций комплексного переменного.	4(2)*	4	6
	Итого за 2 семестр	18(6)*	18(4)*	26
3 семестр				
7.	Дифференциальные уравнения	12(2)*	12(2)*	10
8.	Теория вероятностей	14(4)*	14(4)*	10
9.	Математическая статистика	10(2)*	10(2)*	10
	Итого за 3 семестр	36(8)*	36(8)*	30
Итого по дисциплине за 1, 2, 3 семестры		72(20)*	90(20)*	104

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.2.Содержание дисциплины (модуля) структурированные по темам (разделам)  
с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий  
(заочная форма обучения).**

№/ №	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практические занятия	Сам. изуч. отд. тем
1 семестр				
1.	Линейная алгебра	2	2	22
2.	Аналитическая геометрия	-	-	40
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2(2)*	2(2)*	22
	Итого за 1 семестр	4(2)*	4(2)*	88
2 семестр				
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	2(2)*	12
5.	Функции многих переменных	2	2	20
6.	Элементы теории функций комплексного переменного.	-	-	20
	Итого за 2 семестр	4	4(2)*	52
3 семестр				
7.	Дифференциальные уравнения	2	4	50
8.	Теория вероятностей	2(2)*	4(2)*	52

9.	Математическая статистика	2	2	50
	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>6(2)*</b>	<b>10(2)*</b>	<b>152</b>
	<b>Итого по дисциплине за 1, 2, 3 семестры</b>	<b>14(4)*</b>	<b>18(6)*</b>	<b>292</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### 4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очное	заочное
1 семестр				
1.	Линейная алгебра.	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Матрицы и действия над ними» Матрицы. Действия над матрицами. Транспонированная матрица. Элементарные преобразования.	2	-
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Определители. Вычисление определителей» Определители, их основные свойства, вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строк (столбцов).	2	1
		ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса». Решение системы линейных уравнений с помощью определителей. Правило Крамера. Методом Гаусса.	2	1
2.	Аналитическая геометрия	ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства» Определение вектора. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Базис. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов.	2	-
		ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Векторное и смешанное произведения» Векторное произведение векторов. Векторное произведение векторов, заданных координатами. Смешанное произведение векторов. Выражение смешанного произведения через координаты.	2	-
		ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Прямая на плоскости» Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2(2)*	-
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Предел числовой последовательности. Предел функции. Замечательные пределы» Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Функция. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы.	2	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Производная функции». Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Производные высших порядков.	2	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Приложение производной к исследованию функции».	2(2)*	-

		Возрастания и убывания функции. Максимум и минимум функции. Необходимые условия экстремума. Достаточный признак экстремума. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построение графика.		
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>18(6)*</b>	<b>4(2)*</b>
		<b>2 семестр</b>		
<b>4.</b>	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b>	<b>ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Неопределённый интеграл»</b> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование методом подстановки. Метод интегрирования по частям.	2	1
		<b>ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Интегрирование рациональных выражений»</b> Понятие о рациональных функциях. Дробно-рациональная функция. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	2(2)*	
		<b>ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений»</b> Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных функций. $\int R\left(x, \sqrt[n]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right) dx$ Интеграл вида $\int R\left(x, \sqrt[n]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right) dx$ где n- натуральное число. Интегрирование биномиальных дифференциалов. Несколько примеров интегралов, не выражающихся через элементарные функции.	2	
		<b>ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Определённый интеграл »</b> Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле	2	1
		<b>ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Несобственные интегралы. Приложения определённых интегралов»</b> Интегралы с бесконечными пределами. Интеграл от разрывной функции. Вычисление площадей плоских фигур. Нахождение площади криволинейного сектора. Вычисление длины дуги кривой. Вычисление объемов тел. Объем тел вращения. Площадь поверхности тела вращения.	2	
<b>5.</b>	<b>Функции многих переменных.</b>	<b>ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Функции многих переменных »</b> Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные функции двух переменных. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала. Частные производные высших порядков	2	1
		<b>ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Экстремум функции двух переменных»</b> Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области	2(2)*	1
<b>6.</b>	<b>Элементы теории функций комплексного переменного.</b>	<b>ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Комплексные числа»</b> Понятие комплексного числа. Тригонометрическая форма числа. Действия с комплексными числами. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из единицы.	2(2)*	

		<b>ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Функции комплексной переменной»</b> Основные понятия. Предел и непрерывность. Основные элементарные функции комплексного переменного. Определение производной функции комплексного переменного. Правила дифференцирования функций комплексного переменного.	2	
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>18(6)*</b>	<b>4</b>
<b>3 семестр</b>				
<b>7.</b>	<b>Дифференциальные уравнения.</b>	<b>ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Дифференциальные уравнения первого порядка»</b> Понятие дифференциального уравнения, его порядок. Задача Коши. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.	2(2)*	1
		<b>ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Дифференциальные уравнения первого порядка»</b> Линейные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах.	2	
		<b>ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Дифференциальные уравнения высших порядков»</b> Основные понятия. Задача Коши. Сведение уравнений второго порядка к уравнению первого порядка с помощью соответствующих подстановок. Понижение порядка уравнений высших порядков.	2	
		<b>ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами».</b> Определение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Основные понятия. Задача Коши.	2	
		<b>ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами».</b> Характеристическое уравнение. Построение общего решения в зависимости от характера корней характеристического уравнения.	2	1
		<b>ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами»</b> Метод вариации произвольных постоянных и метод подбора частного решения при решении линейных неоднородных дифференциальных уравнений.	2	
<b>8.</b>	<b>Теория вероятностей</b>	<b>ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий».</b> Комбинаторные формулы: размещения, перестановки, сочетания. Случайное событие, виды событий. Действия над событиями.	2(2)*	
		<b>ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Классическое определение вероятностей и его свойства. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей».</b> Определение вероятности ее свойства. Вероятность суммы несовместных событий. Полная группа событий. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения двух случайных событий. Независимость событий.	2	



		<b>ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число».</b> Полная группа несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний Бернулли. Формулы Бернулли. Определения наивероятнейшего числа появления события А.	2	2(2)*
		<b>ЛЕКЦИЯ №10. Тема: «Предельные теоремы в схеме Бернулли».</b> Теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная формула Лапласа	2(2)*	
		<b>ЛЕКЦИЯ №11. Тема: «Случайная величина Законы ее распределения».</b> Определение случайной величины. Виды случайных величин. Интегральная функция распределения НСВ и плотность вероятности.	2	
		<b>ЛЕКЦИЯ №12. Тема: «Числовые характеристики случайных величин».</b> Математическое ожидание ДСВ, его свойства. Дисперсия ДСВ. Свойства дисперсии. НСВ. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.	2	
		<b>ЛЕКЦИЯ №13. Тема: «Законы распределения дискретной и непрерывной случайной величины».</b> Равномерный закон распределения случайной величины. Нормальный закон распределения случайной величины. Распределения, связанные с нормальным распределением	2	
9.	Математическая статистика	<b>ЛЕКЦИЯ №14. Тема: «Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Геометрические представления вариационного ряда»</b> Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Частота и относительная частота. Графические представления статистических распределений: полигон и гистограмма.	2(2)*	
		<b>ЛЕКЦИЯ №15. Тема: «Выборочные характеристики вариационного ряда»</b> Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсии. Формула для вычисления дисперсии.	2	2
		<b>ЛЕКЦИЯ №16. Тема: «Точечные оценки параметров нормального закона распределения»</b> Основные понятия теории оценок. Классификация точечных оценок.	2	
		<b>ЛЕКЦИЯ №17. Тема: «Интервальные оценки параметров нормального закона распределения»</b> Основные понятия теории оценок. Классификация точечных оценок.	2	
		<b>ЛЕКЦИЯ №18. Тема: «Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона»</b> Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости статистического критерия. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	2	
Итого за 3 семестр			36(8)*	6(2)*
Итого по дисциплине			72(20)*	14(4)*

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость, час.	
			очная	заочная
1 семестр				
1.	Линейная алгебра.	Практическое занятие №1-2. Матрицы и действия над ними.	4	1
		Практическое занятие №3. Определители. Вычисление определителей.	2	1
		Практическое занятие №4. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.	2(2)*	-
		Практическое занятие №5-6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	4	-
2.	Аналитическая геометрия	Практическое занятие №7-8. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства.	4	
		Практическое занятие №9-10. Векторное и смешанное произведения.	4	
		Практическое занятие №11-12. Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.	4(2)*	
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Практическое занятие №13. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Функция. Предел функции. Замечательные пределы.	2	
		Практическое занятие №14. Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной.	2(2)*	1(1)*
		Практическое занятие №15. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции.	2(2)*	1(1)*
		Практическое занятие №16. Производная функции заданной неявно, параметрически.	2	-
		Практическое занятие №17. Производная степенно-показательной функции. Производные высших порядков.	2	-
		Практическое занятие №18. Исследование на экстремум функции с помощью производных. Общая схема исследования функции и построения графика функций.	2	-
Итого за 1 семестр			36(8)*	4(2)*
2 семестр				
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Практическое занятие №1. Неопределённый интеграл. Непосредственное интегрирование (метод разложения). Интегрирование методом подстановки. Метод интегрирования по частям.	2	1(1)*
		Практическое занятие №2. Интегрирование дробно-рациональных функций.	2	
		Практическое занятие №3. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	2	
		Практическое занятие №4. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.	2(2)*	1(1)*
		Практическое занятие №5. Приложения определённых	2	

		интегралов.		
5.	Функции двух переменных.	<b>Практическое занятие №6.</b> Функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных. Частные производные высших порядков.	2	1
		<b>Практическое занятие №7.</b> Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.	2(2)*	1
6.	Элементы теории функций комплексного переменного.	<b>Практическое занятие №8.</b> Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа.	2	-
		<b>Практическое занятие №9.</b> Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел. Формулы Муавра. Корни из единицы.	2	-
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>18(4)*</b>	<b>4(2)*</b>
<b>3 семестр</b>				
7.	Дифференциальные уравнения.	<b>Практическое занятие №1.</b> Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.	2(2)*	1
		<b>Практическое занятие №2.</b> Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка.	2	
		<b>Практическое занятие №3.</b> Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	1
		<b>Практическое занятие №4.</b> Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.	2	
		<b>Практическое занятие №5.</b> Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	1
		<b>Практическое занятие №6.</b> Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	1
9.	Теория вероятностей.	<b>Практическое занятие №7.</b> Элементы комбинаторики. Алгебра событий. Классическое определение вероятностей и их свойства.	2	
		<b>Практическое занятие №8.</b> Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	
		<b>Практическое занятие №9.</b> . Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2(2)*	2(2)*
		<b>Практическое занятие №10.</b> Формула Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число. Формула Пуассона. Интегральная формула Лапласа.	2(2)*	
		<b>Практическое занятие №11.</b> Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики ДСВ, их свойства.	2	1
		<b>Практическое занятие №12.</b> НСВ. Интегральная функция распределения НСВ и плотность вероятности. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.	2	1
		<b>Практическое занятие №13.</b> Равномерный закон распределения случайной величины. Нормальный закон распределения случайной величины. Распределения, связанные с нормальным распределением.	2	
10.	Математическая статистика	<b>Практическое занятие №14.</b> Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Геометрические представления вариационного ряда: полигон и	2(2)*	1

	гистограмма.		
	<b>Практическое занятие №15.</b> Выборочные характеристики вариационного ряда: выборочное среднее и дисперсия.	2	1
	<b>Практическое занятие №16.</b> Точечные оценки и интервальные оценки параметров нормального закона распределения.	2	
	<b>Практическое занятие №17.</b> Интервальные оценки параметров нормального закона распределения	2	
	<b>Практическое занятие №18.</b> Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона	2	
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>36(8)*</b>	<b>10(2)*</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>90(20)*</b>	<b>18(6)*</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработана для внутривузовского пользования учебное пособие: 1) Математика: учебно-методический документ к самостоятельной работе для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки «Агроинженерия» / сост. И. Х. **Керефова**. - Нальчик: КБГАУ, 2018. режим доступа: <http://biblioclub.ru>. 2) Практикум по дисц .Математика, 35.03.06 «Агроинженерия» / сост.Теммеева С.А.- - Нальчик: КБГАУ, 2022. режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (очно-заочной; заочной форм обучения) соответственно 163 (236; 310) часа, из них 104(177;292) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На очно-заочной и заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (59 ч. по очной форме; 59 ч. по очно-заочной форме обучения и 13 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету и экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины, и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

<b>№№ разделов</b>	<b>Тема и вопросы самостоятельной работы студентов</b>	<b>Объем часов очно (заочно)</b>	<b>Перечень учебно-методического обеспечения</b>	<b>Форма самостоятельной работы и контроля</b>
<b>1 семестр</b>				
1.	1.Определители n-порядка. 2.Обратная матрица. 3. Ранг матрицы. 4.Решения систем линейных уравнений матричным способом.	16(22)	[1], с.330-353 [6], с.16-38	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	1.Кривые второго порядка. 2.Приведение кривых второго	16(40)	[1], с.276-329 [6], с.39-115	Подготовка к балльно-рейтинговым

	порядка к каноническому виду.			контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	1. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. 2. Правило Лопиталя. 3. Общая схема исследования функции и построения графика функций.	16(22)	[1], с.19-36, 87-114, 131-189, [6], с.127-210	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
<b>2 семестр</b>				
4.	1. Интегрирование рациональных выражений. 2. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. 3. Приложения определённых интегралов.	14(12)	[1], с.201-242, [6], с.226-297	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
5.	1. Производная по направлению. Градиент 2. Экстремум функции двух переменных. 3. Условный экстремум функции двух переменных.	6(20)	[1], с.313-396	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
6.	1. Формула Эйлера. 2. Показательная форма записи комплексного числа. 3. Функции комплексного переменного. 4. Дифференцирование функции комплексного переменного.	6(20)	[1], с.518-538	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
<b>3 семестр</b>				
7.	1. Задача Коши для уравнений высших порядков. 2. Уравнения, допускающие понижение порядка. 3. Структура общего решения. 4. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. 5. Приложение дифференциальных уравнений к экономическим задачам.	10(50)	[1], с.543-565, 580-587 [6], с.325-348, 358-366	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8.	1. Формула Бернулли. 2. Теорема Муавра-Лапласа. 3. Формула Пуассона. 4. Интегральная формула Лапласа. 5. НСВ. Интегральная функция распределения НСВ и плотность вероятности. 6. Числовые характеристики НСВ: математическое ожидание и дисперсия. 7. Нормальный закон	10(52)	[3], с.17-127, 145-149	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	распределения случайной величины. 8. Распределения, связанные с нормальным распределением.			
9.	1. Точечные оценки и их характеристики. 2. Интервальные оценки параметров нормального закона распределения. 3. Проверка различных гипотез о распределении генеральной совокупности. 4. Функциональная зависимость и регрессия. 5. Кривые регрессии, их свойства. 6. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение. Их свойства оценки. 7. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии МНК.	10(50)	[5], с.187-211, 213-225, 253-278, 281-343	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
<b>Всего</b>		<b>104(292)</b>		
<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>		<b>59(13)</b>		Сдача экзамена, зачета, экзамена
<b>Итого по курсу</b>		<b>163 (310)</b>		

**6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).**

**6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.**

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
<b>1 семестр</b>			
1.	Линейная алгебра	ОПК-1	1-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
2.	Аналитическая геометрия	ОПК-1	2-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	ОПК-1	3-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
<b>2 семестр</b>			
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	ОПК-1	1-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)

5.	Функции многих переменных.	ОПК-1	2-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
6.	Элементы теории функций комплексного переменного.	ОПК-1	3-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
<b>3 семестр</b>			
7.	Дифференциальные уравнения.	ОПК-1	1-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
8.	Теория вероятностей	ОПК-1	2-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
9.	Математическая статистика	ОПК-1	3-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)

## 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** - это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков, а также освоения общепрофессиональной компетенции **ОПК-1** по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этим критериям при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

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

Рабочей программой дисциплины «Математика» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенции:

**ОПК-1**- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

В процессе освоения образовательной программы по 35.03.06 Агроинженерия компетенции **ОПК-1** формируется при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Агроинженерия». Направленность «Технические системы в агробизнесе».**

<b>Код компетенции</b>	<b>Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)</b>	<b>Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*</b>
<b>ОПК-1</b>	Б1.О.11 Химия Б1.О.13.01 Начертательная геометрия	1
	Б1.О.13.02 Инженерная графика Б1.О.26.01 Теоретическая механика Б1.О.26.03 Сопротивление материалов Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная (в том числе получение первичных навыков научноисследовательской работы)	2
	<b>Б1.О.09 Математика</b> Б1.О.10 Физика Б1.О.18 Автоматика	3
	Б1.О.19 Введение в информационные технологии Б1.О.24 Компьютерное проектирование Б1.О.26.02 Теория механизмов и машин	4
	Б1.О.14 Гидравлика Б1.О.15 Теплотехника	5
	Б1.О.26.04 Детали машин, основы конструирования и подъемнотранспортные машины Б1.О.27 Электротехника и электроника	6
	Б1.О.29 Электропривод и электрооборудование	7
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

*\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*



## 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация** –зачет, зачет, экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета и семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично»;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом».
- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет, экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

### Индикаторы достижения компетенций\*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно/не зачтено	удовлетворительно/зачтено	хорошо/зачтено	отлично/зачтено
ИД-1опк-1 Знает теорию, модели и основные законы математических, естественнонаучных и общинженерных дисциплин (3-этап)	<b>знать:</b> основные законы математических дисциплин.	<b>не знает</b> основные законы математических дисциплин.	<b>частично с пробелами знает</b> основные законы математических дисциплин.	<b>Практически полностью знает</b> основные законы математических дисциплин	<b>на высоком уровне знает</b> основные законы математических дисциплин
	<b>уметь:</b> применять основные законы математических дисциплин	<b>не обладает умениями</b> применять основные законы математических дисциплин.	<b>частично умеет</b> применять основные законы математических дисциплин.	<b>умеет хорошо применять</b> основные законы математических дисциплин .	<b>умеет применять на высоком уровне</b> основные законы математических дисциплин .
	<b>владеть:</b> навыками использования основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности	<b>не владеет</b> навыками использования основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности	<b>не в полной мере владеет</b> навыками использования основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности	<b>на достаточном уровне владеет</b> навыками использования основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности	<b>владеет на высоком уровне</b> навыками использования основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности

ИД-1опк-2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (3-этап)	<b>знать</b> основные методы математического анализа и моделирования	<b>не знает</b> основные методы математического анализа и моделирования	<b>частично с пробелами знает</b> основные методы математического анализа и моделирования	<b>Практически полностью знает</b> основные методы математического анализа и моделирования	<b>на высоком уровне знает</b> основные методы математического анализа и моделирования
	<b>уметь:</b> применять полученные знания математического анализа и моделирования к решению типовых задач в профессиональной деятельности	<b>не обладает умениями</b> применять полученные знания математического анализа и моделирования к решению типовых задач в профессиональной деятельности	<b>частично умеет</b> применять полученные знания математического анализа и моделирования к решению типовых задач в профессиональной деятельности	<b>умеет хорошо применять</b> полученные знания математического анализа и моделирования к решению типовых задач в профессиональной деятельности	<b>умеет применять на высоком уровне</b> полученные знания математического анализа и моделирования к решению типовых задач в профессиональной деятельности.
	<b>владеть:</b> навыками использования методов математического анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности	<b>не владеет</b> навыками использования методов математического анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности	<b>не в полной мере владеет</b> навыками использования методов математического анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности	<b>на достаточном уровне владеет</b> навыками использования методов математического анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности	<b>владеет на высоком уровне</b> навыками использования методов математического анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности

Для допуска к экзамену (*зачету*), студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену (*зачету*). Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене (*зачете*) студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) ( <i>зачтено</i> )	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) ( <i>зачтено</i> )	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) ( <i>зачтено</i> )	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.

Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно) (не зачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
--	------	---

### 7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции ОПК-1 в процессе освоения ОПОП

#### 7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся по курсу «Математика»

1курс

1 семестр

#### ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 1-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

##### Тема 1. Линейная алгебра.

#### 1. Определитель это:

- 1) Число
- 2) Матрица
- 3) Множество
- 4) Последовательность

#### 2. Порядок определителя – это:

- 1) Диапазон значений его элементов
- 2) Значение
- 3) Число его строк и столбцов
- 4) Сумма индексов первого элемента первой строки

#### 3. Правило треугольников это:

- 1) Правило преобразования определителя
- 2) Правило вычисления определителя третьего порядка
- 3) Правило вычисления определителя любого порядка
- 4) Правило образования миноров исходного определителя

#### 4. Минор определителя это:

- 1) Сумма элементов главной диагонали
- 2) Произведение элементов главной диагонали
- 3) Другой определитель
- 4) Другой определитель

#### 5. Треугольный определитель равен:

- 1) Произведению элементов главной диагонали
- 2) Нулю
- 3) Единице
- 4) Разнице произведений элементов главной и побочной диагонали

#### 6. Если к элементам какой-либо строки или столбца прибавить произведение соответствующих элементов другой строки или столбца на постоянный множитель, то:

- 1) Значение определителя будет умножено на постоянный множитель
- 2) Определитель будет преобразован в минор
- 3) Значение определителя не изменится
- 4) Ни один из предыдущих ответов не верен

#### 7. Определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$$

равен:

- 1) 16
- 2) 26
- 3) -16
- 4) 21

8. По отношению к определителю  $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$  транспонированным будет определитель:

- 1)  $\begin{vmatrix} 6 & 5 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$
- 2)  $\begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 5 \end{vmatrix}$
- 3)  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}$
- 4) ни один из ответов не верен

9. Если в определителе поменять местами два соседних параллельных ряда (строки или столбцы), то значение определителя:

- 1) будет равен нулю
- 2) будет равен единице
- 3) поменяет знак на противоположный
- 4) не изменится

10. Чему равен определитель  $\begin{vmatrix} 7 & 1 & 5 \\ 7 & 1 & 5 \\ 7 & 0 & 3 \end{vmatrix}$

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 7
- 4) 5

11. Порядок может быть только у матрицы следующего вида:

- 1) Прямоугольной
- 2) Квадратной
- 3) любой
- 4) матрицы-строки

12. Диагональной называется матрица, у которой

- 1) все элементы вне главной диагонали равны нулю
- 2) все элементы главной диагонали равны нулю
- 3) все элементы на главной и побочной диагоналях равны нулю
- 4) все элементы первой строки равны нулю

13. Чтобы вычислить произведение матрицы на число, нужно

- 1) умножить элементы главной диагонали на число
- 2) умножить элементы первой строки на число
- 3) умножить каждый элемент на число

умножить элементы первого столбца на число

14. Какое из решений является решением системы уравнений

$$\begin{cases} 2x + 3y = -4 \\ 3x + 8y = 1 \end{cases}$$

- 1) (3; 2)
- 2) (5; 2)
- 3) (-5; 0)
- 4) (-5; 2)

15. Если определитель системы равен нулю, а определители при неизвестных не равны нулю, то

- 1) Система имеет решение, отличное от нуля
- 2) Система имеет любое единственное решение
- 3) Система не имеет решений
- 4) Система имеет бесконечное множество решений

16. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5 & -2 & 6 \\ 3 & 4 & 1 \end{vmatrix}$  равен:

- a) 0;                      b) -22;                      c) -26;                      d) 22.

17. Метод Крамера при решении системы  $\begin{cases} 3x + 2y = 6 \\ 6x + 5y = -3 \end{cases}$  дает следующий результат:

- a) (12; -15);      b) (-12; 15);      c) (-12; -15);      d) (12; 15).

18. Для данных матриц указать (стрелками) соответствующие им транспонированные матрицы:

a)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$                       a1)  $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

b)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$                       b1)  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

c)  $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$                       c1)  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

d)  $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$                       d1)  $\begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

19. Дана матрица

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

Тогда сумма элементов, расположенных на главной диагонали этой матрицы, равна...

- 1) -1;      2) 7;      3) 11;      4) 1

20. Если в определителе поменять местами два соседних параллельных ряда (строки или столбцы), то значение определителя:

- 1) будет равен нулю  
2) будет равен единице  
3) поменяет знак на противоположный  
4) не изменится

## ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 2-го РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

### Тема 2. Аналитическая геометрия.

1. Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 7\vec{k}$ . Координатами вектора  $2\vec{a} + \vec{b}$  будут:

- a) {5; 1; 13};      b) {5; 3; 13};      c) {3; 4; -1};      d) {3; 1; -1}.

2. Вставить вместо клеточек необходимые числа, чтобы указанные векторы были попарно коллинеарны:

- a)  $\vec{a} = \{2; 1; 3\}$  и  $\vec{b} = \{ ; 1; \}$   
 b)  $\vec{c} = \{-3; 4; 5\}$  и  $\vec{d} = \{6; ; \}$   
 c)  $\vec{m} = \{1; 0; -1\}$  и  $\vec{n} = \{ ; ; -2\}$   
 d)  $\vec{p} = \left\{\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; 4\right\}$  и  $\vec{q} = \left\{-\frac{1}{4}; ; -2\right\}$

3. При каком значении  $\lambda$  векторы  $\vec{a} = \lambda\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = -2\vec{i} - 2\lambda\vec{j} + 3\vec{k}$ , будут перпендикулярны

- a)  $\frac{2}{3}$ ;      b)  $\frac{3}{2}$ ;      c)  $-\frac{5}{2}$ ;      d)  $\frac{5}{3}$ .

4. Найти скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 3$ ;  $|\vec{b}| = 2$ ;  $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = 60^\circ$ .

5. Записать уравнение линии каждая точка которой равноудалена от двух заданных точек A(2,-3); B(4,7).

- a)  $x+5y-13=0$ ;      b)  $2x+4y-11=0$ ;  
 c)  $y=2x-3$ ;      d)  $x-5y+15=0$ .

6. Найти расстояние между прямыми:  $3x-4y+3=0$  и  $3x-4y-3=0$

- a)  $\frac{5}{6}$ ;      b) 3;      c)  $\frac{8}{5}$ ;      d)  $\frac{6}{5}$ .

## ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 3-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

### Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Найти соответствие общего члена последовательности с ее разложением:

- a)  $U_n = \frac{2n}{n+1}$       a1)  $\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{10}, \dots$   
 b)  $U_n = \frac{n}{n^2+1}$       b1)  $0, \frac{1}{3}, \frac{2}{4}, \frac{3}{5}, \dots$   
 c)  $U_n = \frac{n-1}{n+1}$       c1)  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \dots$   
 d)  $U_n = \frac{1}{n!}$       d1)  $1, \frac{4}{3}, \frac{6}{4}, \dots$

2. Областью определения функции  $y = \sqrt{4-2x} + \ln x$  является:

- a)  $(0; 2]$ ;      b)  $[0; 2]$ ;      c)  $(-\infty; 0)$ ;      d)  $[2; +\infty)$ .

3. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\sqrt{x^2+1} - x)$ .

- a)  $\frac{1}{2}$ ;      b)  $-\frac{1}{2}$ ;      c) 2;      d) -2.

4. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt[3]{x-6}-1}{x-7}$ .

- a)  $-\frac{1}{3}$ ;      b)  $\frac{1}{3}$ ;      c) 3;      d) -3.

5. Чему равен предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x+1} \right)^x$  ?

- a)  $e^2$ ;
- b)  $\frac{1}{e}$ ;
- c)  $\frac{1}{e^2}$ ;
- d)  $e^3$

6. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{x}$ .

- a) 1;
- b) -1;
- c) 4;
- d) -4.

7. Второй замечательный предел функции выражается формулой:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{x} \right) = .$$

8. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{16 - x^2}{\sqrt{5 + x} - 3}$ .

- a) -48;
- b) 48;
- c) 84;
- d) -84.

9. Укажите ключевое слово в формулировке механического смысла производной второго порядка:

- a) скорость ;
- b) ускорение ;
- c) путь ;
- d) время.

10. Найти  $f'(0)$ , если  $f(x) = \sqrt{x^2 + 3x}$ .

- a) 2;
- b)  $\frac{5}{4}$ ;
- c) -2;
- d)  $-\frac{5}{4}$ .

11. Функция  $y=f(x)$  называется возрастающей на интервале (a, b), если для любых значений  $x_1, x_2 \in (a, b)$  из неравенства  $x_1 < x_2$  следует неравенство:

- a)  $f(x_1) > f(x_2)$  ;
- b)  $f(x_1) < f(x_2)$  ;
- c)  $f(x_1) \geq f(x_2)$  ;
- d)  $f(x_1) \leq f(x_2)$

12. Найти точку максимума функции  $y = x^3 + 3x^2 - 9x$ .

- a)  $x_0 = 1$ ;
- b)  $x_0 = 3$ ;
- c)  $x_0 = -5$ ;
- d)  $x_0 = -3$ .

13. Найти наибольшее значение функции  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2}$

на отрезке  $[0, 2]$ .

- a) 0;
- b)  $\frac{2}{3}$ ;
- c)  $1\frac{1}{3}$ ;

## 2 Семестр

### ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 1-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

#### Тема 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Чему равен  $\int x^6 dx$  ?

- 1)  $\frac{x^6}{6}$
- 2)  $\frac{x^6}{6} + C$
- 3)  $\frac{x^7}{7} + C$
- 4)  $x^7 + C$

2. Множество первообразных функции  $f(x) = e^{3x+1}$  имеет вид ...

1.  $\frac{1}{3} e^{3x+1} + C$
2.  $3e^{3x+1} + C$
3.  $e^{3x+1} + C$
4.  $-\frac{1}{3} e^{2x+C}$

3. Найти интеграл  $\int (x^3 - 3x^2 + 5x - 4) dx$ .

- 1\*)  $\frac{x^4}{4} - x^3 + 5\frac{x^2}{2} - 4x + C$ ;
- 2)  $\frac{x^4}{3} - x^3 + 5\frac{x^2}{3} - 4x + C$ ;
- 3)  $\frac{x^4}{4} + x^3 + 5\frac{x^2}{2} - 4x + C$ ;
- 4)  $\frac{x^4}{4} - x^3 - 5\frac{x^2}{2} - 4x + C$ .

4. Интегрируя по частям, можно показать, что  $\int x \cdot \cos x \, dx$  равен:

1.  $\sin x + x \cdot \cos x + C$ ;
2.  $x \cdot \sin x - \cos x + C$ ;
3.  $x \cdot \sin x + \cos x + C$ ;
4.  $\sin x - x \cdot \cos x + C$

5. Для нахождения интеграла  $\int \frac{\sin x}{\cos^5 x} dx$  нужна замена переменной интегрирования по формуле:

1.  $t = \sin x$ ;
2.  $t = \cos^5 x$ ;
3.  $t = \cos x$ ;
4.  $t = \operatorname{tg} x$

6. Чему равен  $\int \frac{dx}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x}$  ?

- 1)  $\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x + C$



- 2)  $\frac{1}{\sin x} + \frac{1}{\cos x} + C$   
 3)  $\ln |\operatorname{tg} x| + C$   
 4)  $\ln |\sin x| - \ln |\cos x| + C$

7. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид:

1\*)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a);$

2)  $\int f(x) dx = F(x) + C$

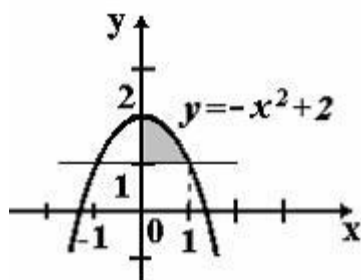
3)  $\left( \int_a^x f(x) dx \right)' = f(x);$

4)  $\int_f^b f(x) dx = f(c)(b-a).$

8. Чему равен  $\int_1^2 2\sqrt{x} dx$  ?

- 1)  $\frac{8}{3}\sqrt{2} - \frac{4}{3}$   
 2)  $\frac{8}{3}\sqrt{2} - 32\frac{1}{3}$   
 3)  $\frac{8}{3}\sqrt{2} - 32\frac{1}{3} + C$   
 4)  $4\sqrt{2} - \frac{1}{3}\sqrt{2}$

9. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,

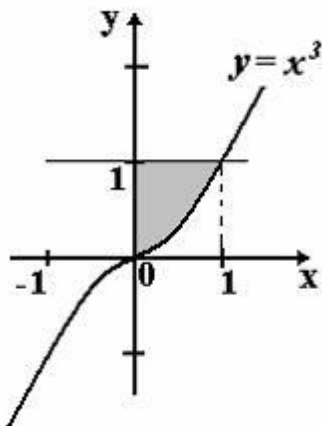


определяется интегралом...

1.  $\int_0^1 (1 - x^2) dx$   
 2.  $\int_0^1 (x^2 - 1) dx$

3.  $\int_0^2 (2 - x^2) dx$
4.  $\int_0^1 (-x^2 + 2) dx$

10. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



определяется интегралом...

1.  $\int_0^1 (1 - x^3) dx$
2.  $\int_0^1 (x^3 - 1) dx$
3.  $\int_{-1}^1 (x^3 + 1) dx$
4.  $\int_0^1 x^3 dx$

11. Найти  $\int x \ln x dx$ .

1.  $x \ln x dx - x + c$ ;
2.  $\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{2} + c$ ;
3.  $\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + c$ ;
4.  $\frac{x^2}{4} \ln x + x^2 + c$ .

12. Площади криволинейной трапеции равен

- 1) Неопределённый интеграл от функции возведения числа в квадрат
- 2) Определённый интеграл от неотрицательной непрерывной функции
- 3) Несобственный интеграл от непрерывной функции

4) Несобственный интеграл от неограниченной функции

**13. По определению определенный интеграл от функции  $f(x)$  на отрезке  $[a; b]$  – это предел:**

1. дифференциальной суммы;
2. интегральной суммы;
3. алгебраической суммы;
4. геометрической суммы.

**14. Найти площадь фигуры ограниченной линиями  $y = x$ ,  $y = x^2$ .**

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

**15. Вычислить несобственный интеграл  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}$  (или исследовать на сходимость):**

1. расходится;
2. равен 1 ;
3. равен -1
4. равен 2.

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

- a)  $\frac{1}{8}$                       b)  $\frac{10}{8}$                       c)  $\frac{81}{8}$                       d) 0

**17. Найти площадь фигуры ограниченной линиями  $y = x$ ,  $y = x^2$ .**

- a) 1;                      b)  $\frac{5}{6}$ ;                      c)  $\frac{2}{3}$ ;                      d)  $\frac{1}{6}$ .

**18. Значение интеграла  $\int \frac{dx}{x^6}$  равно ...**

- a)  $-\frac{1}{x^5} + C$
- b)  $-\frac{1}{5x^5} + C$
- c)  $\frac{1}{5x^5} + C$
- d)  $\frac{x^7}{7} + C$

**19. Определенный интеграл  $\int_1^e \frac{1}{x} dx$  равен ...**

- a) 0                      b) -1                      c) 1                      d) e

**20. Для функции  $\frac{x^3\sqrt{x}-2}{x^2}$  первообразной является ...**

- a)  $3\sqrt[3]{x} - \frac{2}{x} + C$
- b)  $4\sqrt[4]{x} - \frac{2}{x} + C$
- c)  $5\sqrt[5]{x} + C$
- d)  $3\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x} + C$

**21. Установить соответствие между выражениями:**

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. $\int x^\alpha dx$               | а. $\arctg x + C$ ;                                      |
| 2. $\int \frac{1}{x} dx$            | б. $\arcsin x + C$ ;                                     |
| 3. $\int a^x dx$                    | в. $\tg x + C$ ;   |
| 4. $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$       | г. $\frac{a^x}{\ln a} + C$ ;                             |
| 5. $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ | д. $\ln x + C$ ;   |
| 6. $\int \frac{1}{1+x^2} dx$        | е. $\frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C, \alpha \neq -1$ . |
- 
- |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $1 \rightarrow \text{в}$ | 2) $1 \rightarrow \text{а}$ | 3) $1 \rightarrow \text{г}$ | 4) $1 \rightarrow \text{г}$ | 5) $1 \rightarrow \text{в}$ | 6) $1 \rightarrow \text{е}$ |
| 2) $1 \rightarrow \text{б}$ | 2) $1 \rightarrow \text{г}$ | 3) $1 \rightarrow \text{д}$ | 4) $1 \rightarrow \text{а}$ | 5) $1 \rightarrow \text{е}$ | 6) $1 \rightarrow \text{в}$ |
| 3) $1 \rightarrow \text{д}$ | 2) $1 \rightarrow \text{в}$ | 3) $1 \rightarrow \text{г}$ | 4) $1 \rightarrow \text{б}$ | 5) $1 \rightarrow \text{а}$ | 6) $1 \rightarrow \text{е}$ |
| 4) $1 \rightarrow \text{е}$ | 2) $1 \rightarrow \text{д}$ | 3) $1 \rightarrow \text{г}$ | 4) $1 \rightarrow \text{в}$ | 5) $1 \rightarrow \text{б}$ | 6) $1 \rightarrow \text{а}$ |

**22. Функция  $F(x)$  называется первообразной для функции  $f(x)$ , если выполняется**

- 1)  $f'(x) = F(x)$ ;
- 2)  $F'(x) = f(x) + C$ ;
- 3)  $f'(x) = F(x) + C$ ;
- 4)  $F'(x) = f(x)$ .

**23. Неопределенным интегралом от функции  $f(x)$  называется**

- 1)  $f(x) + C$ ;
- 2)  $F(x)$ ;
- 3)  $F(x) + C$
- 4)  $F(x) - C$

**24. Неопределенный интеграл от функции  $f(x)$  обозначается символом**

- 1)  $\int F(x) dx$ ;
- 2)  $\int f(x) dx$ ;
- 3)  $\int (f(x) + C) dx$ .

4)  $\int F(x)dx - C$

**25. Площадь криволинейной трапеции равна**

- 1) Неопределённому интегралу от функции возведения числа в квадрат
- 2) Определённому интегралу от неотрицательной непрерывной функции
- 3) Несобственному интегралу от непрерывной функции
- 4) Несобственному интегралу от неограниченной функции

**ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 2-го РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ**

**Тема 5. Функции многих переменных.**

**1. Точки экстремума функции двух переменных - это:**

- 1) точки, в которых первые частные производные равны нулю или не существуют
- 2) точки, которые находятся в верхней полуплоскости
- 3) точки, которые не могут быть изображены графически
- 4) точки пересечения с осями координат

**2. Что не является шагом нахождения экстремума функции двух переменных?**

- 1) нахождение определителя
- 2) подстановка значения критической точки в исходную функцию двух переменных
- 3) нахождение асимптот
- 4) решение системы уравнений

**3. Найти частную производную функции  $z = (\cos x)^3 \ln xy$  по переменной  $x$ .**

1.  $3\cos^2 x \sin x \ln xy + \cos^3 x \cdot \frac{1}{x}$
2.  $-3\cos^2 x \sin x \ln xy + \cos^3 x \cdot \frac{1}{y}$
3.  $3(-\sin x)^2 \ln xy$
4.  $-3\cos^2 x \sin x \ln xy + \cos^3 x \cdot \frac{1}{x}$

**4. Найти частную производную функции  $z = \arccos(\sin \frac{x}{y}) + x^2$  по переменной  $y$ .**

1.  $\frac{-1}{\sqrt{1 + \sin^2 \frac{x}{y}}} \cdot \cos \frac{x}{y} + 2x$
2.  $\frac{1}{\sqrt{1 + \sin^2 \frac{x}{y}}} \cdot \cos \frac{x}{y} \cdot (-\frac{x}{y^2})$
3.  $\frac{-1}{\sqrt{1 + \sin^2 \frac{x}{y}}} \cdot \cos \frac{x}{y} \cdot (-\frac{1}{y^2})$
4.  $\frac{-1}{\sqrt{1 + \sin^2 \frac{x}{y}}} \cdot \cos \frac{x}{y} \cdot (-\frac{x}{y^2})$
5. Среди ответов нет верного.

**5. Найти производную функции  $f(x, y) = \cos \sqrt{xy} + \operatorname{tg}^2 \frac{y^2}{x}$  по каждой из независимых переменных.**

1.  $f'_x = -\sin \sqrt{xy} \cdot \frac{y}{2\sqrt{xy}} + 2\operatorname{tg} \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}} \cdot \left(-\frac{y^2}{x^2}\right)$
2.  $f'_y = \sin \sqrt{xy} \cdot \frac{1}{2\sqrt{xy}} + 2\operatorname{tg} \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}}$
4.  $f'_x = -\frac{\sin \sqrt{xy}}{2\sqrt{xy}} + 2\operatorname{tg} \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}} \cdot \left(-\frac{y^2}{x^2}\right)$
5.  $f'_y = -\frac{\sin \sqrt{xy}}{2\sqrt{xy}} \cdot x + 2\operatorname{tg} \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}} \cdot \left(\frac{2y}{x}\right)$

$$3 \quad f'_y = \sin \sqrt{xy} \cdot \frac{y}{2\sqrt{xy}} + 2 \operatorname{tg} \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}} \cdot \frac{2y}{x}$$

6. Поставить в соответствие каждой частной производной производную функции  $f(t, u, x, y, z) = xzt + u^2 \sqrt{t} + \sqrt[5]{yztu}$  . Для заданий функции установить соответствие элементов двух столбцов матрицы.

1. $f'_x$	a) $2u \sqrt{t} + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzt}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
2. $f'_y$	б) $\frac{1}{5} \cdot \frac{ztu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
3. $f'_z$	в) $2u \sqrt{t} + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzt}{\sqrt[5]{(yztu)^4}}$
4. $f'_t$	г) $zt - \frac{\sqrt[5]{yztu}}{x^2}$
5. $f'_u$	д) $xzt + u^2 \sqrt{t} + \frac{1}{5} \cdot \frac{ztu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
	е) $xt + \frac{ytu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
	ж) $2u + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzt}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
	з) $xz + \frac{u^2}{2\sqrt{t}} + \frac{yzu}{x}$
	и) $xz + \frac{u^2}{2\sqrt{t}} + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$

7.. Найти значение производной  $f'_x$  в точке  $M(\frac{\pi}{4}, 1, \sqrt{2})$  , если  $f = \frac{\cos(x^y)}{z}$  .

Найти значение производной  $\frac{\partial^4 z}{\partial x \partial y \partial x^2}$  в точке  $M(1, \frac{1}{e^2}, 2)$  , если  $z = e^t \cdot y + \operatorname{ch} x \cdot \sqrt{y} \cdot t^2$  .

8. Найти производную  $\frac{\partial^{m+n} u}{\partial x^m \partial y^n}$  функции  $u = \cos x \operatorname{sh} y$  ( $m = 4p + 3, n = 2k, p, k \in \mathbb{N}$ ).

1)  $-\sin x \operatorname{ch} y$

2)  $\sin x \operatorname{sh} y$

- 3)  $-\sin x \sinh y$   
 4)  $-\cos x \cosh y$

### 9. Областью определения функции двух переменных

$U(x,y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 9}$  является множеством точек, определенных:

- a)  $x^2 + y^2 \leq 9$ ;    b)  $x^2 + y^2 \geq 9$ ;    c)  $x^2 + y^2 < 9$ ;    d)  $x^2 + y^2 > 9$ .

### 10. Найти точку максимума функции $z = xy^2(1 - x - y)$ .

- a)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ ;    b)  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ ;    c)  $(4, -2)$ ;    d)  $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$ .

### 11. Дана функция $z = x^3 \sin y$ . Найти $z''_{xy}(1, \pi)$ .

- a) 3;    b)  $\frac{5}{2}$ ;    c)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ ;    d) -3.

### 12. Найти стационарные точки функции $z = x^2 + 5xy + 2y^2 - 6x + 2y + 3$ .

- a) (2,2);    b) (-2,-2);    c) (3,2);    d) (-2,2).

### 13. Полным дифференциалом функции двух переменных $U = U(x,y)$ является: $U(y) = xy^2$

- a)  $y^2 dx + 2xy dy$ ;    b)  $y^2 dy + x dx$ ;  
 c)  $2xy dx + y^2 dy$ ;    d)  $(y^2 + 2xy)(dx + dy)$ .

### 14. Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$ .

- a) -9;    b) 3;    c) 9;    d) -5.

### 15. Дана функция $z = x^2 y^3$ . Найти $z'_x(1,2) + z'_y(2,1)$

- a) 4;    b) -4;    c)  $\frac{5}{2}$ ;    d) 10.

## ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 3-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

### Тема 6. Комплексные числа.

#### 1. Аргумент комплексного числа это:

- 1) расстояние от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число
- 2) мнимая единица
- 3) угол, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью  $Ox$
- 4) само комплексное число без учёта знака

#### 2. К записи комплексного числа в тригонометрической форме не имеет отношения

- 1) аргумент комплексного числа
- 2) сумма координат точек, в виде которой отображается комплексное число
- 3) модуль комплексного числа
- 4) мнимая единица

#### 3. Комплексное число в координатной форме можно задать

- 1) парой действительных чисел
- 2) парой целых чисел, одно из которых положительное, другое – отрицательное
- 3) упорядоченным набором любых чисел
- 4) углом, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью  $Ox$

#### 4. При умножении комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме

- 1) аргумент произведения равен произведению аргументов сомножителей
- 2) модуль произведения равен произведению модулей сомножителей
- 3) меняются знаки при мнимой части

- 4) всё вышеперечисленное верно

**5. Комплексные числа были введены для получения дополнительных возможностей при решении**

- 1) систем линейных уравнений
- 2) производных тригонометрических функций
- 3) уравнений кривых второго порядка
- 4) квадратных уравнений

**6. Два комплексных числа нельзя соединять**

- 1) знаком равенства
- 2) знаком разности
- 3) знаком неравенства
- 4) знаком деления

**7. При делении двух комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме**

- 1) аргумент частного двух комплексных чисел получается вычитанием аргумента делителя из аргумента делимого
- 2) модуль частного двух комплексных чисел равен разности модуля делимого и модуля делителя
- 3) из каждой координаты делителя вычитается соответствующая координата делителя
- 4) всё вышеперечисленное неверно

**8. Если комплексное число задано в тригонометрической форме, то для возведения его в степень используется**

- 
- 1) формула бинома Ньютона
  - 2) правило Лопиталя
  - 3) теорема Лапласа
  - 4) формула Муавра

**9. Сколько значений существует у корня  $n$ -й степени (отличной от нуля) из комплексного числа?**

- 1)  $N$
- 2)  $i/n$
- 3) числу, равному модулю комплексного числа
- 4) координате  $x$  точки, отображающей комплексное число

**10. Верно, что число, сопряжённое с комплексным числом  $a$**

- 1) равно данному числу  $a$
- 2) отличается от числа  $a$  лишь знаком при мнимой части
- 3) не является комплексным числом

равно данному числу  $a$ , делённому на некоторый коэффициент, который следует из условия задачи

**11. Представление комплексного числа  $z = 1 + i\sqrt{3}$  в тригонометрической форме имеет вид:**

- 1)  $2 \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}$ ;
- 2)  $2 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$ ;
- 3)  $\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$ ;
- 4)  $\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$

**12. Вычислить выражение  $(2+3i)^2$**

- 1)  $13+12i$ ;
- 2)  $5+6i$ ;
- 3)  $-5+6i$ ;
- 4)  $-5+12i$

**13. Вычислить выражение  $\frac{1}{(3-2i)^2}$**



- 1)  $\frac{1}{169} + \frac{1}{169}i$ ;
- 2)  $\frac{5}{169} + \frac{12}{169}i$ ;
- 3)  $\frac{5}{169} + \frac{12}{169}i$ ;
- 4)  $\frac{5}{169} - \frac{12}{169}i$

**2 курс  
3 Семестр**

**ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 1-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ**

**Тема 7. Дифференциальные уравнения**

**1 . Дифференциальное уравнение называется обыкновенным, если независимых переменных в нем:**

- a) одна;                      b) две;                      c) три;                      d) четыре.

**2 . Общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными имеет вид:**  
 $y'=(2x-21) \cdot y$

- a)  $y=x^2+21x+c$  ;                      b)  $\ln y=x^2-21x+c$  ;  
c)  $2\ell' = x^2-21x+c$  ;                      d)  $y^2=2x^2+42x+c$

**3. Дифференциальное уравнение  $y'(x) = \varphi\left(\frac{y}{x}\right)$  решается с помощью замены:**

- a)  $z = x \cdot y(x)$ ;                      b)  $z = \frac{y^2(x)}{x}$  ;  
c)  $z = \frac{y(x)}{x}$  ;                      d)  $z = x^2 \cdot y(x)$ .

**4. Уравнение  $P(x, y)dx + G(x, y)dy = 0$  , является уравнением в полных дифференциалах, если выполняется условие:**

- a)  $P(x, y) = G(x, y)$ ;                      b)  $dP(x, y) = dG(x, y)$ ;  
b)  $\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial G}{\partial y}$  ;                      d)  $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial G}{\partial x}$  .

**5. Если частное решение  $\tilde{y}(x)$  неоднородного уравнения  $y'' + py' + qy = f(x)$  отыскивается в виде  $\tilde{y}(x) = C_1(x)y_1(x) + C_2(x)y_2(x)$ , где  $y_1(x), y_2(x)$ -линейно- независимые решения однородного уравнения  $y'' + py' + qy = 0$ , то неизвестные функции  $C_1(x), C_2(x)$  определяются из системы:**

- a)  $\begin{cases} C_1'(x)y_1(x) + C_2'(x)y_2(x) = 0 \\ C_1'(x)y_1'(x) + C_2'(x)y_2'(x) = 0 \end{cases}$  ;  
b)  $\begin{cases} C_1'(x)y_1(x) + C_2'(x)y_2(x) = 0 \\ C_1'(x)y_1'(x) + C_2'(x)y_2'(x) = f(x) \end{cases}$  ;

$$\begin{aligned} \text{c)} \quad & \begin{cases} C_1'(x)y_1(x) - C_2'(x)y_2(x) = 0 \\ C_1'(x)y_1'(x) - C_2'(x)y_2'(x) = 0 \end{cases}; \\ \text{d)} \quad & \begin{cases} C_1'(x)y_1(x) - C_2'(x)y_2(x) = 0 \\ C_1'(x)y_1'(x) - C_2'(x)y_2'(x) = f(x) \end{cases}. \end{aligned}$$

6. Установить соответствие между видом общего решения уравнения  $y'' + py' + qy = 0$  и корнями  $k_1, k_2$  характеристического уравнения

$$k^2 + pk + q = 0, \quad p, q - \text{const}:$$

$$k_1 \neq k_2, \quad k_1, k_2 \in R; \quad \text{a1)} \quad y(x) = e^{\alpha x} (C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x);$$

$$k_1 = k_2, \quad k_1, k_2 \in R; \quad \text{b1)} \quad y(x) = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x};$$

$$k_{1,2} = \alpha \pm \beta i, \quad \alpha, \beta \in R \quad \text{C1)} \quad y(x) = e^{\alpha x} (C_1 + C_2 x).$$

7. Найти общее решение:  $y'' - 2y' + 5y = 0$ .

- a)  $y = e^x (c_1 \sin x + c_2 \cos x)$ ;
- b)  $y = e^{-x} (c_1 \sin x + c_2 \cos 2x)$ ;
- c)  $y = e^x (c_1 \sin 2x + c_2 \cos x)$ ;
- d)  $y = e^{-2x} (c_1 \sin x + c_2 \cos x)$ .
- e)

8. Найти общее решение:  $y'' + 4y = 0$ .

- a)  $y = c_1 \sin 2x + c_2 \cos 2x$ ;
- b)  $y = c_1 \sin 4x + c_2 \cos 4x$ ;
- c)  $y = c_1 \sin 2x + c_2$ ;
- d)  $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{-2x}$ .

9. Решить задачу Коши:  $xy' - y = 0, y(1) = 1$

- a)  $y = x$ ;
- b)  $y = 2x + 3$ ;
- c)  $y = -2x$ ;
- d)  $y = -x + 2$ .

10. Уравнение вида  $y'(x) + p(x)y(x) = g(x)y^\alpha$  решается подстановкой:

- a)  $z = y^{1-\alpha}$ ;
- b)  $z = y^\alpha$ ;
- c)  $z = y^{1+\alpha}$ ;
- d)  $z = y^{\alpha-1}$ .

11. Дифференциальное уравнение  $y'(x) = \varphi\left(\frac{y}{x}\right)$  решается с помощью замены:

- a)  $z = x \cdot y(x)$ ;
- b)  $z = \frac{y^2(x)}{x}$ ;
- c)  $z = \frac{y(x)}{x}$ ;
- d)  $z = x^2 \cdot y(x)$ .

## ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 2-го РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

### Тема 4.1. Теория вероятностей.

#### Случайные события

#### 1. Теория вероятностей изучает явления:

А) сложные

- Б) детерминированные
- В) случайные
- Г) простые

**2. Количественная мера объективной возможности это:**

- А) опыт
- Б) вероятность
- В) событие
- Г) явление

**3. Опыт – подбрасывание 2-х игральных кубиков. Сколько всего элементарных исходов в опыте:**

- А) 6
- Б) 12
- В) 18
- Г) 36

**4. Достоверным называется событие А, если:**

- А)  $A = \Omega$
- Б)  $A = \emptyset$
- В)  $A = 1$
- Г)  $A = 0$

**5. В ящике находятся белые, красные и черные шары. Какое событие является невозможным:**

- А) из ящика извлечен черный шар
- Б) из ящика извлечен белый шар
- В) из ящика извлечен красный шар
- Г) из ящика извлечен синий шар

**6. Невозможным называется событие А, если:**

- А)  $A = \Omega$
- Б)  $A = \emptyset$
- В)  $A = 1$
- Г)  $A = 0$

**7. В ящике находятся только черные шары. Какое событие является достоверным:**

- А) из ящика извлечен черный шар
- Б) из ящика извлечен белый шар
- В) из ящика извлечен синий шар
- Г) из ящика извлечен красный шар

**8. Опыт - подбрасывании 2-х монет, событие А – появление двух «решек», событие  $\bar{A}$  это:**

- А) появление одного «орла»
- Б) появление двух «орлов »
- В) появление хотя бы одного «орла »
- Г) появление ноль «орлов »

**9. Суммой событий А и В называется -**

- А) появление одного события
- Б) появление двух событий
- В) появление хотя бы одного события
- Г) появление ноль событий

**10. Произведением событий А и В называется -**

- А) появление одного события
- Б) появление двух событий
- В) появление хотя бы одного события
- Г) появление ноль событий

**11. События А и В несовместны, если**

- А)  $A + B = \Omega$
- Б)  $A \cdot B = \emptyset$
- А)  $A \cdot B = \Omega$

Б)  $A + B = \emptyset$

**12. Вероятность  $p(A)$  принимает значения:**

А)  $[-1; 1]$

Б)  $[0; 100]$

В)  $[0; 10]$

Г)  $[0; 1]$

**13. Вероятность достоверного события равна:**

А) -1

Б) 0

В) 0.5

Г) 1

**14. Вероятность невозможного события равна:**

А) -1

Б) 0

В) 0.5

Г) 1

**15. Вероятность суммы каких событий равно сумме вероятностей этих событий :**

А) независимых

Б) несовместных

В) зависимых

Г) совместных

**16. Вероятность суммы противоположных событий равна:**

А) -1

Б) 0

В) 0.5

Г) 1

**17. События  $A_1 \dots A_n$  не могут быть случаями, если они :**

А) несовместные

Б) равновозможные

В) неравновозможные

Г) образуют полную группу

**18. В ящике находятся 3 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность извлечения белого шара:**

А)  $3/5$

Б)  $1/3$

В)  $3/8$

Г)  $5/8$

**19. В ящике находятся 3 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность извлечения черного шара:**

А)  $5/3$

Б)  $1/3$

В)  $3/8$

Г)  $5/8$

**20. Вероятность суммы случайных событий А и В:**

А)  $p(A + B) = p(A) + p(B) - p(AB)$

Б)  $p(A + B) = p(A) + p(B) + p(AB)$

В)  $p(A + B) = p(A) - p(B) - p(AB)$

Г)  $p(A + B) = p(A) - p(B) + p(AB)$

**21. Вероятность произведения каких событий равно произведению вероятностей этих событий:**

А) независимых

Б) несовместных

В) зависимых

Г) совместных

**22. Вероятность безотказной работы сети, состоящей из двух последовательно соединенных независимо работающих элементов (надежность элементов – 0,2 и 0,4) равна:**

А) 0,6

Б) 0,52

В) 0,68

Г) 0,08

**23. Формула полной вероятности имеет вид:**

А)  $p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(A / H_i)$

Б)  $p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(H_i / A)$

В)  $p(H_i / A) = \frac{p(H_i)p(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j)p(A / H_j)}$

Г)  $p(H_i / A) = \frac{p(H_i)p(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j)p(H_j / A)}$

**24. Формула Байеса имеет вид:**

А)  $p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(A / H_i)$

Б)  $p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(H_i / A)$

В)  $p(H_i / A) = \frac{p(H_i)p(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j)p(A / H_j)}$

Г)  $p(H_i / A) = \frac{p(H_i)p(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j)p(H_j / A)}$

**25. В формуле полной вероятности гипотезы  $H_i$  должны быть:**

А) достоверными

Б) равновероятными

В) несовместными

Г) совместными

**26. В формуле Байеса гипотезы  $H_i$  должны быть:**

А) достоверными

Б) равновероятными

В) несовместными

Г) совместными

**27. Формула Бернулли имеет вид:**

А)  $P(n, k) = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k \cdot q^{n-k}$

Б)  $P(n, k) = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^{n-k} \cdot q^k$

В)  $P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!} p^{n-k} \cdot q^k$

$$\Gamma) P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!} p^k \cdot q^{n-k}$$

28. Пусть проводятся  $n$  независимых одинаковых опытов. Формула Бернулли вычисляет вероятность того, что:

- А) событие  $A$  произойдет ровно в  $k$  опытах
- Б) событие  $A$  произойдет ровно в  $n$  опытах
- В) событие  $A$  произойдет хотя бы один раз
- Г) событие  $A$  произойдет хотя бы в  $k$  опытах

29. Если  $n=6$ ,  $m=4$ , то  $C_n^m$  равна...

- 1. 10
- 2. 15
- 3. 12
- 4. 6

30. Бросают 2 монеты. События  $A$  – «цифра на первой монете» и  $B$  – «цифра на второй монете» являются...

- а) независимыми;
- б) зависимыми;
- в) совместными;
- г) несовместными.

### ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 3-го РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

#### Тема 4.2. Теория вероятностей. Случайные величины

1. Случайная величина называется дискретной, если ее множество значений:

- А) счетное
- Б) несчетное
- В) конечное
- Г) бесконечное

2. Случайная величина называется непрерывной, если ее множество значений:

- А) счетное
- Б) несчетное
- В) конечное
- Г) бесконечное

3. Функцией распределения  $F(x)$  случайной величины  $X$  называется вероятность того что:

- А) что она примет значение меньшее, чем аргумент функции  $x$
- Б) что она примет значение не меньшее, чем аргумент функции  $x$
- В) что она примет значение большее, чем аргумент функции  $x$
- Г) что она примет значение не большее, чем аргумент функции  $x$

4. Функция распределения  $F(x)$  принимает значения:

- А)  $[0; 1]$
- Б)  $[0; +\infty[$
- В)  $[-\infty; +\infty[$
- Г)  $[-1; +1]$

5. Для функции распределения  $F(x)$  имеет место предельное соотношение:

- А)  $F(-\infty) = 0$
- Б)  $F(-\infty) = 1$
- В)  $F(-\infty) = +\infty$
- Г)  $F(-\infty) = -\infty$

6. Для функции распределения  $F(x)$  имеет место предельное соотношение:

- А)  $F(+\infty) = 0$
- Б)  $F(+\infty) = 1$
- В)  $F(+\infty) = +\infty$
- Г)  $F(+\infty) = -\infty$

7. Функция распределения  $F(x)$  является:

- А) неубывающей функцией
- Б) убывающей функцией
- В) невозрастающей функцией
- Г) возрастающей функцией

8. Вероятность попадания значения случайной величины  $X$  в интервал  $[x_1; x_2)$  равна:

- А)  $F(x_1) - F(x_2)$
- Б)  $F(x_1) + F(x_2)$
- В)  $F(x_2) - F(x_1)$
- Г)  $F(x_2) + F(x_1)$

9. Плотность распределения  $f(x)$  принимает значения:

- А)  $[-1; 1]$
- Б)  $[0; +\infty[$
- В)  $]-\infty; +\infty[$
- Г)  $[0; 1]$

10. Переход от плотности распределения  $f(x)$  к функции распределения  $F(x)$  имеет вид:

- А)  $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx$
- Б)  $F(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx$
- В)  $F(x) = \int_x^{+\infty} f(x)dx$
- Г)  $F(x) = \frac{\partial f(x)}{\partial x}$

11. Математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$  равно:

- А)  $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$
- Б)  $\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)dx$
- В)  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
- Г)  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$

12. Математическое ожидание случайной величины  $X$  характеризует:

- А) среднее значение случайной величины
- Б) наиболее вероятное значение случайной величины
- В) степень рассеивания значений случайной величины
- Г) степень случайности

13. Математическое ожидание непрерывной случайной величины  $X$  равно:

- А)  $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$
- Б)  $\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)dx$

В)  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

Г)  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$

**14. Дисперсия дискретной случайной величины  $X$  равна:**

А)  $\sum_{i=1}^N (x_i - m_X)^2 p_i$

Б)  $\sum_{i=1}^N x_i^2 p_i - m_X$

В)  $\sum_{i=1}^N (x_i - m_X) p_i$

Г)  $\sum_{i=1}^N x_i^2 p_i$

**15. Дисперсия непрерывной случайной величины  $X$  равна:**

А)  $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - m_X^2$

Б)  $\int_{-\infty}^{\infty} (x - m_X) f(x) dx$

В)  $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - m_X$

Г)  $\int_{-\infty}^{\infty} (x - m_X)^2 dx$

**16. Мода случайной величины  $X$  равна:**

А) среднему значению случайной величины

Б) наиболее вероятному значению случайной величины

В) значению, для которого выполняется условие  $p\{X < Mo\} = p\{X \geq Mo\}$

Г) максимальному значению вероятности

**17. Медиана случайной величины  $X$  равна:**

А) среднему значению случайной величины

Б) наиболее вероятному значению случайной величины

В) значению, для которого выполняется условие  $p\{X < Me\} = p\{X \geq Me\}$

Г) максимальному значению вероятности

**18. Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ . Чему равно значение вероятности  $p_5$ ?**

$x_i$	1	2	3	4	5
$p_i = P\{X = x_i\}$	0,14	0,28	0,17	0,32	$p_5$

А) 0,1

Б) 0

В) 0,09

Г) 0,02

**19. Если случайная величина  $X$  задана законом распределения**



X	-1	0	1
P	0.1	0.3	0.6

То  $M(X)$  равно:

1. 0.8                      2. 0,4                      3. 0,5                      4. 0,7.

**20. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:**

$X_i$	0	1	2
$P_i$	0.2373	0.3955	0.2637

1. 0,6328                      2. 0,6442                      3. 0,9229                      4. 0,6038.

**21. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределение вероятностей:**

$X_i$	-2	-1	2	3
$P_i$	0,1	0,1	0,3	0,5

Тогда математическое ожидание случайной величины  $F(1)$  равно...

- а) 0,6;                      б) 0,2;                      в) 0,9;                      г) 0,8.

**22. Дискретная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ Cx - 4, & 2 < x \leq 2,5 \\ 1, & x > 2,5 \end{cases}$$

Тогда значение  $C$  равно...

- а) 2;                      б) 1,5;                      в) 4;                      г) 2,5.

**23. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределение вероятностей:**

$X_i$	-2	-1	1	4
$P_i$	0,3	0,3	0,3	0,1

Тогда математическое ожидание случайной величины равно...

- а) 0,4;                      б) 0,3;                      в) 0,9;                      г) 0,6.

**24. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределение вероятностей:**

$X$	-1	0	4
$p$	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 5X$  равно...

- а) 7,3;                      б) 11,5;                      в) 15;                      г) 12,5.

**25. Чему равна дисперсия случайной величины  $Y = 3X + 5$ , если дисперсия  $X$  равна 2?**

1. 18  
2. 6  
3. 11  
4. 23

## ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 3-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

### Тема 5. Математическая статистика

**1. Выборочной совокупностью** (выборкой) называют множество результатов, отобранных из генеральной совокупности:

- а) по определенному критерию  
б) по определённом правилу  
в) случайно  
г) нет правильного ответа

**2. Выборка репрезентативна.** Это означает, что:

- а) она неправильно отражает пропорции генеральной совокупности  
б) она правильно отражает пропорции генеральной совокупности  
в) ее объем превышает 30 наблюдений  
г) нет правильного ответа

**3. Чем достигается репрезентативность выборки?**

- а) подбором наблюдений
  - б) случайностью отбора
  - в) объёмом
  - г) нет правильного ответа
4. Если случайная величина распределена по нормальному закону, то средняя арифметическая  $\bar{x}$  распределена:
- а) по биномиальному закону
  - б) по нормальному закону
  - в) не имеет определённого закона распределения
  - г) по закону Пуассона
5. При интервальном оценивании математического ожидания при неизвестном значении генеральной дисперсии используют:
- а) распределение Стюдента
  - б) нормальное распределение
  - в) распределение Фишера-Снедекора
  - г) распределение Пирсона
6. При интервальном оценивании математического ожидания при известном значении генеральной дисперсии используют:
- а) распределение Стюдента
  - б) нормальное распределение
  - в) распределение Фишера-Снедекора
  - г) распределение Пирсона
7. Перечислите основные свойства точечных оценок:
- а) несмещенность и эффективность
  - б) эффективность и состоятельность
  - в) несмещенность, эффективность и состоятельность
  - г) несмещенность и состоятельность
8. В теории статистического оценивания оценки бывают:
- а) только интервальные
  - б) только точечные
  - в) точечные и интервальные
  - г) нет правильного ответа
9. Ширина доверительного интервала зависит от:
- а) уровня значимости и числа наблюдений
  - б) уровня значимости
  - в) числа наблюдений
  - г) нет правильного ответа
10. Статистической гипотезой называют предположение:
- а) о виде или параметрах неизвестного закона распределения случайной величины
  - б) о равенстве двух параметров
  - в) о неравенстве двух величин
  - г) нет правильного ответа
11. Простой называют статистическую гипотезу:
- а) не определяющую однозначно закон распределения
  - б) однозначно определяющую закон распределения
  - в) определяющую несколько параметров распределения
  - г) определяющую один параметр распределения
13. Сложной называют статистическую гипотезу:
- а) не определяющую однозначно закон распределения
  - б) однозначно определяющую закон распределения
  - в) определяющую несколько параметров распределения
  - г) определяющую один параметр распределения
14. Нулевая гипотеза — это:
- а) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить

- б) альтернативная гипотеза  
 в) гипотеза, определяющая закон распределения  
 г) гипотеза о равенстве нулю параметра распределения
15. **Конкурирующая гипотеза — это:**  
 а) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить  
 б) гипотеза, определяющая закон распределения  
 в) гипотеза, противоположная нулевой  
 г) гипотеза о неравенстве нулю параметра распределения
16. **Что является оценкой математического ожидания?**  
 1. средняя арифметическая  $\bar{x}$   
 2. выборочная дисперсия  $S^2$   
 3. относительная частота  $\frac{m}{n}$   
 4. исправленная выборочная дисперсия  $\hat{S}^2$
17. **Что является несмещённой оценкой генеральной дисперсии?**  
 1. средняя арифметическая  $\bar{x}$   
 2. выборочная дисперсия  $S^2$   
 3. относительная частота  $\frac{m}{n}$   
 4. исправленная выборочная дисперсия  $\hat{S}^2$
18. **Что является оценкой генеральной доли или вероятности?**  
 1. средняя арифметическая  $\bar{x}$   
 2. выборочная дисперсия  $S^2$   
 3. относительная частота  $\frac{m}{n}$   
 4. исправленная выборочная дисперсия  $\hat{S}^2$
19. **Если математическое ожидание оценки** при любом объёме выборки равно самому оцениваемому параметру, то точечная оценка называется:  
 1. состоятельной 2. эффективной 3. несмещенной 4. все ответы верны
20. **Если точечная оценка параметра** при увеличении объёма выборки сходится по вероятности к самому оцениваемому параметру, то точечная оценка называется:  
 1. состоятельной 2. эффективной 3. несмещенной 4. все ответы верны
21. **Точечную оценку называют эффективной, если она:**  
 1. обладает минимальной дисперсией среди всех несмещенных оценок  
 2. обладает максимальной дисперсией среди всех несмещенных оценок  
 3. сходится по вероятности к оцениваемому параметру  
 4. нет правильного ответа
22. **При построении доверительного интервала** для генеральной доли или вероятности при малых объёмах выборки используют:  
 1. распределение Пирсона  
 2. нормальный закон распределения  
 3. формулу Бернулли  
 4. распределение Стьюдента
23. **Статистической гипотезой называют предположение:**  
 1. о виде или параметрах неизвестного закона распределения случайной величины  
 2. о равенстве двух параметров  
 3. о неравенстве двух величин  
 4. нет правильного ответа
24. **Формула числа размещений из  $n$  элементов по  $m$  элементов в каждом** имеет вид:  
 1.  $\frac{m}{n}$  2.  $n!$  3.  $\frac{n!}{k!(n-k)!}$  4.  $\frac{n!}{(n-k)!}$
25. **Формула числа сочетаний из  $n$  элементов по  $m$  элементов в каждом** имеет вид:

1.  $\frac{m}{n}$       2.  $n!$       3.  $\frac{n!}{k!(n-k)!}$       4.  $\frac{n!}{(n-k)!}$

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

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	$n_1$	9	8	7

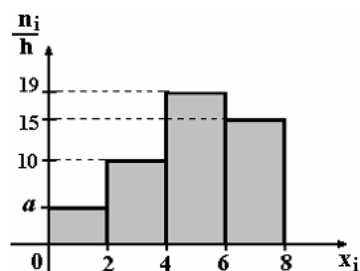
Тогда  $n_1$  равен...

- а) 50;      б) 26;      в) 27;      г) 10.

27. Мода вариационного ряда 3, 4, 5, 6, 10, 10, 12 равна...

- а) 10;      б) 12;      в) 6;      г) 3.

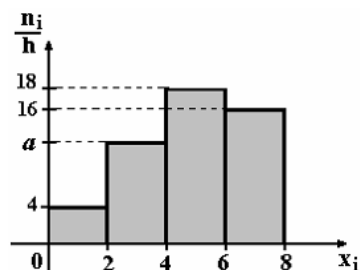
28. По выборке объема  $n = 100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно:

- а) 5;      б) 56;      в) 6;      г) 7.

29. По выборке объема  $n = 100$  построена гистограмма частот...



Тогда значение  $a$  равно:

- а) 62;      б) 13;      в) 11;      г) 12.

30. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 15. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

- а) (13,8; 14,1);      б) (13,8; 16,2);      в) (15; 16,2);      г) (13,8; 15).

7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1 семестр  
Первый рейтинг контроль

1. Вычислить определитель: а)  $\begin{vmatrix} 7 & -4 \\ -2 & 5 \end{vmatrix}$ , б)  $\begin{vmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ .

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

3. Даны матрицы А и В. Найти: а)  $3A-4B$ , б)  $AB$ .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 7 \\ 3 & 5 & 11 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 2 & -1 \\ -1 & 7 & 3 \\ -2 & 4 & -3 \end{pmatrix}.$$

4. Решить систему по правилу Крамера:

а)  $\begin{cases} 3x - 2y = 1 \\ 5x + y = 6 \end{cases}$ , б)  $\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5 \end{cases}$ .

5. Решить систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} 15x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 23 \\ 3x_1 + 20x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 6x_5 = -8 \\ 3x_1 + 6x_2 + 2x_3 - x_4 + 3x_5 = 1 \\ 9x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 12 \end{cases}$$

### Второй рейтинг контроль

1. Даны векторы  $\vec{a} = (1, 2, 0)$  и  $\vec{b} = (0, -1, 2)$ . Найти:

а) длину вектора  $4\vec{a} - 3\vec{b}$ ;

б) скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $(2\vec{b} - 3\vec{a})$ ;

в) площадь параллелограмма, построенного на данных векторах;

г) объем параллелепипеда построенного на векторах  $\vec{a}, \vec{b}$  и  $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$ .

2. Даны координаты вершин треугольника ABC: A(3,2), B(-2,5), C(6,-2). Найти:

а) уравнение прямой AB с угловым коэффициентом, в отрезках, в общем виде;

б) уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB;

в) расстояние от точки C до прямой AB;

г) угол между прямыми AB и AC.

### Третий рейтинг контроль

1. Найти указанные пределы.

а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 4}{x + 2}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 4x^2 + 7}{1 - 2x^3}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 5x + 2}{x^2 - 4}$ ;

г)

д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{3x}$ ;

е)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+1} \right)^{x-1}$ ;

ж)  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x-2} - \frac{4}{x^2-4} \right)$ ;

2. Найти производные функции:

а)  $y = \frac{x^5}{5} - 15x^4 + \frac{1}{\sqrt[4]{x}} - 3x \sqrt[3]{x} + 5$ ; б)  $y = \frac{\arcsin x}{\sqrt{x}}$

в)  $y = 5^x \ln x$

г)  $y = \cos^2 2x$

3. Исследовать функцию  $y = \frac{2}{1+x^2}$  и построить ее график.

## 2 семестр

### Первый рейтинг контроль

1. Найти неопределенные интегралы: а)  $\int \left( \sqrt[3]{x} - \frac{2}{\cos^2 x} + 1 \right) dx$ ; б)  $\int 5^{1-3x} dx$ ; в)  $\int x \sin \frac{x}{3} dx$

2. Найти неопределенные интегралы: а)  $\int \left( \frac{3}{x} + 7\sqrt[5]{x} - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$ ; б)  $\int \frac{\sin 2x}{\sqrt{1+\sin^2 x}} dx$ ; в)  $\int x \cdot e^{5x} dx$ .

3. Найти неопределенные интегралы: а)  $\int \frac{x+2}{x^2-x} dx$  б)  $\int \frac{x^3+6x^2+13x+9}{(x+1)(x+2)^3} dx$ .

### Второй рейтинг контроль

1. Вычислить определенные интегралы:

$$\int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) dx$$

$$\int_0^1 x e^{2x} dx$$

$$\int_1^{16} \frac{dx}{\sqrt[4]{x} + \sqrt{x}}$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} x \sin 2x dx$$

2. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных заданными линиями.

б)  $y = x^2 - 4x + 3$

$y = x - 1$

б)  $y = x^2 - 4x$

$y = -x^2$

3. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость.  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 4}$

4. Найти а)  $z_1 + z_2$ ; б)  $z_1 - z_2$ ; в)  $z_1 \cdot z_2$ ; г)  $\frac{z_1}{z_2}$ . Если:  $z_1 = 1 + 3i$ ,  $z_2 = 2 + i$ .

### Третий рейтинг контроль

1. Найти частные производные функции  $Z = \frac{\operatorname{tg} x^3}{y^2}$ ,  $Z'_x$ ,  $Z'_y$ .
2. Данную функцию исследовать на экстремум.  
 $z = y^2 + xy + x^2 + x - y + 1$ .
4. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  заданных функций  
 $z = z(x, y)$ .  
 1)  $z = \ln(x + \ln y)$ ; 2)  $z^3 - 4xz + y^2 - 4 = 0$ .
5. Найти экстремум функции двух переменных  
 $z = (x + 3)^2 + (y - 2)^2$ .

### 3 СЕМЕСТР

#### Первый рейтинг контроль

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:  
 а)  $x^2 dx + (y - 1) dy = 0$   
 б)  $y' - \frac{y}{x} = x^3$   
 в)  $y'' - 6y' + 25y = 0$   
 г)  $y'' + y' - 2y = 6x^2$
2. Найти общее решение дифференциальных уравнений  
 а)  $\sqrt{1 - x^2} dy + y dx = 0$     б)  $y' + \frac{y}{x} = x^4$     в)  $y'' - 4y' + 8y = 0$     г)  $y'' + 2y' - 3y = 4e^{-x}$
3. Сколькими способами можно выбрать 3 различных карандаша из имеющихся 5 карандашей разных цветов.
4. Сколько различных шестизначных чисел можно составить из цифр 1, 1, 1, 5, 5, 9.
5. Найти вероятность того, что точка случайным образом брошенная в квадрат  $ABCD$  со стороной 4 попадет в квадрат  $A_1E_1C_1D_1$  со стороной 3, находящийся внутри  $ABCD$ .
6. На полке находится 10 книг, расставленных в произвольном порядке. Из них три книги по теории вероятностей, три – по математическому анализу и четыре – по линейной алгебре. Студент случайным образом достаёт одну книгу. Какова вероятность того, что он возьмёт книгу по теории вероятностей или по линейной алгебре?

#### Второй рейтинг контроль

1. На автозавод поступили двигатели от трех моторных заводов. От первого завода поступило 10 двигателей, от второго – 6 и от третьего – 4 двигателя. Вероятности безотказной работы этих двигателей в течение гарантийного срока 0,9; 0,8; 0,7. Какова вероятность того, что установленный в машине двигатель будет работать без дефектов в течение гарантийного срока;
2. Найти вероятность того, что событие А наступит ровно 90 раз в 253 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,15.
3. Производится стрельба по цели. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,6. Составить ряд распределения случайной величины X- числа попаданий по цели при двух выстрелах.
4. Задан закон распределения случайной величины X (в первой строке таблицы даны возможные значения величины X, а во второй строке указаны вероятности p этих возможных значений).  
 Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратичное отклонение  $\sigma$ .

<b>X</b>	23	25	28	29
<b>p</b>	0,3	0,2	0,4	0,1

5. Ряд распределения случайной величины имеет вид

<b>X</b>	-5	2	3	4
<b>p</b>	0,3	0,4	0,2	0,1

Построить функцию распределения. Вычислить  $P(X \geq 3,5)$  и  $P(|X| < 2,5)$ .

6. Случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[1; 6]$ . Найти функцию распределения  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение величины.

### Третий рейтинг контроль

**Задача 1.** Для приведенной выборки построить ранжированный вариационный ряд и статистическое распределение; составить эмпирическую функцию распределения и построить ее график; построить полигон частот; найти выборочную среднюю  $\bar{X}_e$ ; выборочную дисперсию  $D_e$  двумя способами; выборочное среднееквадратическое отклонение  $\sigma_e$ ; Медиану  $x_{me}$ ; моду  $x_{mo}$ ; коэффициент вариации  $V$ .

10; 14; 11; 0; 15; 18; 5; 10; 11; 12; 15; 7; 8; 13; 4; 10; 2; 8; 8; 3; 6; 10; 0; 15; 11; 2; 2; 4; 10; 15.

**Задача 2.** Найти доверительный интервал для оценки с надежностью  $\gamma$  неизвестного математического ожидания  $M(x) = a$  нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности, если известны среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ , выборочная средняя  $\bar{x}_e$  и объем выборки  $n$ .

$$\bar{x}_e = 9,4; \quad \sigma = 3; \quad n = 100; \quad \gamma = 0,99.$$

**Задача 3.** По данным  $n$  независимых равноточных измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений  $\bar{x}_e$  и исправленное среднее квадратическое отклонение  $S$ . Оценить истинное значение измеряемой величины с помощью доверительного интервала с надежностью  $\gamma$ . Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

$$\bar{x}_e = 7,8; \quad s = 3; \quad n = 20; \quad \gamma = 0,95.$$

**Задача 4.** По выборке объема  $n = 100$  найден средний вес деталей  $x = 210$  г, изготовленных на первом станке; по выборке объема  $n = 90$  найден средний вес  $y = 208$  г деталей, изготовленных на втором станке. Генеральные дисперсии известны:  $\sigma_1^2 = 80$ ,  $\sigma_2^2 = 70$ . Предполагается, что случайные величины  $X$  и  $Y$  распределены нормально и выборки независимы. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу  $H_0: M(X) = M(Y)$  при конкурирующей гипотезе  $M(X) \neq M(Y)$ .

$N_1$	$n_2$	$X_1$	$X_2$	$\sigma_1^2$	$\sigma_2^2$	$\alpha$
9	13	4.40	4.00	0.0295	0.008	0.01

### **7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию**

#### **1 семестр**

#### **Элементы линейной алгебры.**

1. Определители 2-го и 3-го порядков и их вычисление.
2. Свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения.
4. Разложение определителя по строке (столбцу).
5. Правило Крамера решение систем линейных уравнений.
6. Матрица, виды матриц.



7. Арифметические действия над матрицами
8. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений

### **Аналитическая геометрия**

1. Векторы, основные понятия
2. Линейные операции над векторами
3. Координаты и длина радиус-вектора точки. Разложение радиус-вектора по компонентам
4. Скалярное произведение двух векторов и его свойства
5. Скалярное произведение векторов заданных координатами
6. Проекция вектора, угол между векторами, условие перпендикулярности двух векторов
7. Векторное произведение векторов и его свойства
8. Векторное произведение векторов заданных координатами. Площадь параллелограмма
9. Смешанное произведение. Объем параллелепипеда и условие компланарности трех векторов
10. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
11. Общее уравнение прямой
12. Уравнение прямой, проходящей через точки в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки
13. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых

### **Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

1. Числовые множества; числовая ось, числовые промежутки (интервал, отрезок, окрестность).
2. Числовая последовательность как функция натурального аргумента. Монотонность и ограниченность числовой последовательности.
3. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и соотношения между ними.
5. Число  $e$ .
6. Функция; первоначальные определения.
7. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
9. Разложение функции имеющей предел, на постоянную и бесконечно малую функцию.
10. Основные теоремы о пределах функции (суммы, разности, произведения и частного).
11. Предельный переход в равенствах и неравенствах.
12. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.
13. Непрерывность функции. Точки разрыва.
14. Свойства функции непрерывных на отрезке.
15. Определение производной и ее геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
16. Основные правила дифференцирования.
17. Производная сложной функции, обратной функции и неявно заданной функции.
18. Таблица производных (доказать любые 3).
19. Производная степенно-показательной функции.
20. Дифференциал функции. Дифференциал суммы (разности), произведения и частного двух функций. Геометрический смысл дифференциала.
21. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
22. Производные и дифференциалы высших порядков.
23. Теорема Роля.
24. Теорема Лагранжа.
25. Теорема Коши.
26. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
27. Условия возрастания и убывания функции.
28. Необходимое условие экстремума. Точки возможного экстремума.
29. Достаточное условие экстремума по первой производной.
30. Достаточное условие экстремума по второй производной.
31. Направление выпуклости и точки перегибов (две теоремы без доказательства).
32. Вертикальные и наклонные асимптоты.

33. Схема исследования функции и построение графика функции.

## **2 семестр**

### **Интегральное исчисление функции одной переменной.**

1. Первообразная функция. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенных интегралов.
2. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
3. Формула интегрирования по частям.
4. Интегрирование элементарных алгебраических дробей.
5. Разложение рациональной дроби на простейшие.
6. Интегрирование рациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических выражений (универсальная подстановка).
8. Интегрирование выражений
9. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
10. Основные свойства определенного интеграла.
11. Теорема о среднем.
12. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу интегрирования.
13. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Основные методы вычисления определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям)
15. Площадь плоской фигуры. Площадь криволинейного сектора.
16. Объем тела вращения. Длина дуги плоской кривой.
17. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
18. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

### **Дифференциальное исчисление функции двух переменных.**

1. Функции 2-х переменных; область определения; геометрическое изображение функции двух переменных. Линии уровня.
2. Предел функции двух переменных.
3. Непрерывность функции двух переменных.
4. Свойства функции двух переменных непрерывных в замкнутой области (без доказательств).
5. Частные производные функции двух переменных. Частные производные сложных функции двух переменных.
6. Дифференциал функции двух переменных.
7. Инвариантная форма полного дифференциала.
8. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
9. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.
10. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
11. Необходимое условие экстремума функции 2-х переменных.
12. Достаточное условие экстремума функции 2-х переменных (без доказательства).
13. Условный экстремум; метод множителей Лагранжа.

### **Комплексный анализ.**

1. Комплексные числа, действия с ними.
2. Изображение комплексных чисел на плоскости.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.
4. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.
5. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа.
6. Корни из комплексных чисел.
7. Определение функции комплексного переменного.
8. Дифференцирование функции комплексного переменного.

## **3 семестр**

### **Дифференциальные уравнения.**

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, решение, общее решение; общий интеграл. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

3. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Уравнение Бернулли.
6. Дифференциальные уравнения второго порядка; общее решение; общий интеграл. Задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка.
7. Дифференциальные уравнения допускающие понижения порядка ( три случая)
8. Линейные, однородные дифференциальные уравнения; свойства решений. Структура общего решения. Независимые решения. Определитель Вронского.
9. Линейные, однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (три случая корней характеристического уравнения).
10. Линейные, неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения.
11. Метод вариации производных постоянных.
12. Линейные, неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
13. Отыскание частного решения линейного, неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части (несколько случаев).

#### **Теория вероятностей .**

1. Случайные события и вероятности. Классическое и статистическое определения вероятности. Понятие условной вероятности. Свойства вероятности.
- 2.. Элементарные события. Правила действия со случайными событиями и вероятностями их осуществления. Сумма, произведение и разность событий.
3. Связь комбинаторики и вероятности. Равновероятные события. Правило суммы и правило произведения.
4. Выбор с возвращением и без. Выбор упорядоченный и неупорядоченный. Основные соотношения.
5. Формула полной вероятности. Примеры расчётов.
6. Формула Байеса условной вероятности. Априорная и апостериорная вероятность.
7. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
8. Полигон распределения. Характеристики случайной величины. Функция распределения.
9. Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
10. Числовые характеристики распределения вероятностей. Свойства математического ожидания и дисперсии.
11. Основные числовые характеристики распределения вероятностей и случайных величин. Квантили, квартили, мода, медиана, эксцесс, асимметрия.
12. Взаимная зависимость и независимость случайных величин, событий и экспериментов. Ковариация, корреляция.
13. Понятие случайного выбора. Трудности осуществления случайного выбора.
14. Геометрическая вероятность. Задача о встрече. Задача о переломанной палочке.
15. Биномиальное распределение. Числовые характеристики распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Полиномиальное распределение.
16. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее событие.
17. Распределение Пуассона. Числовые характеристики распределения. Математическое ожидание и дисперсия.
18. Связи распределений Пуассона, биномиального и нормального. Метод моментов.
19. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Математическое ожидание и дисперсия.
20. Равномерное распределение. Числовые характеристики распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Коэффициент асимметрии и эксцесс. Задача о точности измерения прибором с крупной шкалой.
21. Логарифмически нормальное распределение. Математическое ожидание, мода, медиана и дисперсия.
22. Показательное распределение. Числовые характеристики распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Связь с функцией Муавра – Лапласа. Коэффициент асимметрии и эксцесс.

23. Нормальное распределение. Числовые характеристики распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Функция Лапласа. Использование таблиц.
24. Локальная теорема Муавра – Лапласа. Основные соотношения. Свойства  $f(x)$ .
25. Интегральная теорема Муавра – Лапласа. Основные соотношения. Свойства  $F(x)$ .
26. Распределения хи-квадрат и Стюдента. Таблицы и их расчёт на компьютере. Математическое ожидание и дисперсия.
27. Теорема Бернулли. Теорема Чебышева. Закон больших чисел.
28. Центральная предельная теорема.
29. Поток событий. Описание потока. Пуассоновский поток.

#### **Математическая статистика.**

1. Понятие математической статистики и связь между теорией вероятности и математической статистикой.
2. Понятия генеральной совокупности. Закон распределения в многомерной нормальной генеральной совокупности. Его основные характеристики. Частные (маргинальные) плотности.
3. Понятие случайного выбора. Трудности осуществления случайного выбора. Основные способы организации выборки.
4. Основные выборочные характеристики. Вариационный ряд и порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения.
5. Основная модель математической статистики – схема испытаний Бернулли. Основные характеристики распределения.
6. Понятие статистической гипотезы. Основные типы гипотез. Вероятности при гипотезе и альтернативе. Виды альтернатив.
7. Статистическая проверка гипотез. Общая логическая схема статистического критерия. Характеристики качества критерия.
8. Уровень значимости. Критическое событие. Типы ошибок. Мощность критерия. Статистика критерия.
9. Особенности проверки статистических гипотез на примере схемы испытаний Бернулли. Выбор уровня значимости.
10. Параметры генеральной совокупности, модели и выборки. Статистическое оценивание параметров генеральной совокупности.
11. Точечные оценки и их свойства (несмещённость, состоятельность и эффективность). Оценка среднего и дисперсии по выборке. Выборочная дисперсия и исправленная выборочная дисперсия

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультета и на сайте университета в установленные сроки.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

##### **Основная литература:**

- 1) Шипачев В. С. Под редакцией Тихонова А.Н. Курс высшей математики: учебник для вузов - М.: Издательство Оникс, 2007, 600с.
- 2) Шипачев В. С. Задачник по высшей математике - М.: Высш. шк., 2006, 304с.
- 3) Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. В 3 т.-М.: Дрофа, 2008.- (Высшее образование: Современный учебник).
- 5) Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие - М.: Высш. шк., 2006, 479 с.

6) Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов - М. : Высш. образование, 2006, 400с.

**Дополнительная литература**

7) Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: курс лекций - 5-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2007, 608 с.

8) Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам .-2-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008, 288 с.

9) Сборник задач по высшей математике: учебн. пособ. для вузов. С контрольными работами. 1 курс. / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин , Ю. А. Шевченко. - М.: Айрис-пресс, 2007, 576 с.

10) Сборник задач по высшей математике: учебн. пособ. для вузов. С контрольными работами. 2 курс. / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин , Ю. А. Шевченко. - М.: Айрис-пресс, 2007, 594 с.

**9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение».**  
**Общеобразовательные предметы»**  
**ООО «ЭБС Лань».**  
Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год (работает до 1 сентября)  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**  
**ООО «Эй Ви Ди - Систем»**  
Договор № А-12933 от 12.04.2024 г. сроком на 1 год

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

**Гарант**

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой. При изучении дисциплины «Математика» необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирование и развитие профессиональных навыков студентов, увеличение доли их участия в учебном процессе. При этом имеется в виду широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина «Математика» рассчитана на изучение в трех семестрах и заканчивается экзаменом.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения домашних заданий студенту следует завести отдельную тетрадь. Студент должен тщательно готовиться к практическим занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся о том, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение. Здесь же указывается то учебно-методическое обеспечение, которое имеется в наличии (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время предполагает:

- повторение лекционного материала;

- подготовку к семинарам (практическим занятиям);
- изучение учебной и научной литературы;
- решение задач, выданных на практических занятиях;
- подготовку к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовку рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Для студентов заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, практикуется установочные занятия, где они знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для обладания запланированными в рабочей программе компетенциями.

Студенту следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

## 11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

### 11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

### 11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
<a href="http://www.edu.ru/index.php">«Российское образование» - федеральный портал</a>	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	<a href="http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm">http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm</a>
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php</a>

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

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук

		соответствии с перечнем аудиторного фонда	
2.	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. Оборудование необходимое для проведения практических занятий (перечислить только имеющийся в наличии)
3.	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование(перечислить только имеющиеся в наличии)
4.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет