

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета биотехнологии  
\_\_\_\_\_ Д.С. Брюханов  
«22» мая 2020 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.08 МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки: **19.03.01 Биотехнология**

Профиль подготовки: **Пищевая биотехнология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**


Троицк  
2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень высшего образования – бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. № 193.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

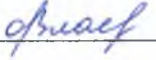
Составители: Шталева Н.Р., кандидат педагогических наук, доцент;  
Береснева И.В., старший преподаватель

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Естественных и технических дисциплин: протокол № 10 от 14 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой  Держо М.А., доктор биологических наук, профессор

Прошла экспертизу в Методической комиссии факультета биотехнологии, протокол № 6 от 21.05.2020 г.

Рецензент: Ермолова Е.М., доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Председатель Методической комиссии факультета биотехнологии   
О.А. Власова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Директор Научной библиотеки  Е.Л. Лебедева



## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....	4
1.1 Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами .....	5
2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины.....	6
2.2 Структура дисциплины .....	7
2.2 Содержание разделов дисциплины .....	10
2.3 Содержание лекций .....	11
2.4 Содержание практических занятий .....	11
2.5 Самостоятельная работа обучающихся .....	11
2.6 Фонд оценочных средств .....	13
3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
Приложение №1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	17
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	73

# 1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен быть подготовлен к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

**Целью** дисциплины является развитие логического мышления, формирование цельного научного мировоззрения, включающего математику как неотъемлемую часть культуры в соответствии с формируемыми компетенциями.

### Задачи дисциплины:

- изучение фундаментальных разделов математики;
- приобретение навыков использования основ дифференциального, интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.

## 1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие общепрофессиональные (ОПК) компетенции

Компетенция	Индекс компетенции
Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-2

## 1.3 Место дисциплины в структуре ОПОПВО

Дисциплина «Математика» входит в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы, относится к ее базовой части (Б1.Б.08).

## 1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: основные математические понятия и методы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики	Уметь: применять математические методы, используемые при решении типовых профессиональных задач; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеть: основными математическими методами статистического оценивания и проверки гипотез, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в биотехнологии

**1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Компетенция	Этап формирования компетенции в рамках дисциплины	Наименование дисциплины	
		Предшествующая дисциплина	Последующая дисциплина
Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	базовый	Программа среднего общего образования	Методы математического анализа и моделирования Органическая химия Химия биологически активных веществ Физическая химия Основы биохимии и молекулярной биологии Генная инженерия и нанобиотехнологии Биологически активные добавки к пище Биохимия производства пищевых продуктов Физико-химические методы исследования в биотехнологии Государственная итоговая аттестация

## 2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины

№	Название разделов дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Всего, академ. часов	Формы контроля
		Лекции	Практические занятия	КСР	Всего			
1	Элементы линейной алгебры	6	6	1	13	20	33	Собеседование, тестирование, индивидуальные домашние задания
2	Элементы математического анализа	12	22	3	37	34	71	Собеседование, тестирование, индивидуальные домашние задания
3	Элементы теории вероятностей и математической статистики	-	26	3	29	20	49	Собеседование, тестирование, индивидуальные домашние задания
<b>4</b>	<b>Всего</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>7</b>	<b>79</b>	<b>74</b>	<b>153</b>	<b>Экзамен, зачет</b>
							<b>27</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Всего академических часов/ЗЕТ 180/5</b>								

#### Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Объем дисциплины «Математика» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице.

№	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр 1		Семестр 2	
				КР	СР	КР	СР
1.	Лекции	36		18		18	
2.	Практические занятия	36		18		18	
3.	Контроль самостоятельной работы	7		3		4	
4.	Индивидуальное домашнее задание		24		10		14
5.	Подготовка к собеседованию		24		9		15
6.	Подготовка к тестированию		20		8		12
7.	Подготовка к зачету		6		6		
8.	Подготовка к экзамену		27				27
9.	Наименование вида промежуточной аттестации	Зачет, экзамен		зачет		экзамен	
10.	Всего	79	101	39	33	40	68

## 2.2 Структура дисциплины

№	Наименование разделов и тем	Объём работы по видам учебных занятий, академические часы												Коды компетенций	
		Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа, всего	В том числе					Контроль самостоятельной		Подготовка к экзамену
								Индивидуальное домашнее задание	Подготовка к собеседованию	Подготовка к контрольной работе	Подготовка к тестированию	Подготовка к зачету			
Раздел 1 Элементы линейной алгебры															
1.1	Матрицы. Действия над ними	1	2				3,3	1	1		1	0,3	0,2	x	ОПК-2
1.2	Матрицы. Действия над ними	1			2		3,4	1	1		1	0,4	0,2	x	
1.3	Определители 2-го и третьего порядка. Свойства. Обратная матрица	1	2				3,3	1	1		1	0,3	0,2	x	
1.4	Основные понятия систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера	1	2				3,3	1	1		1	0,3	0,1	x	
1.5	Формулы Крамера. Метод Гаусса	1			4		3,3	1	1		1	0,3	0,1	x	
1.6	Решение систем линейных уравнений	1					3,4	1	1		1	0,4	0,2	x	
Раздел 2 Элементы математического анализа															
2.1	Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности	1	2				1,9	0,5	0,5		0,5	0,4	0,2	x	ОПК-2
2.2	Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл	1	2				2,1	0,6	0,6		0,6	0,3	0,2	x	
2.3	Производная функции				2		1,9	0,5	0,6		0,5	0,3	0,2	x	
2.4	Правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции	1	2				2,2	0,6	0,6		0,6	0,4	0,2	x	
2.5	Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья	1	2				1,8	0,5	0,5		0,5	0,3	0,2	x	
2.6	Приложение производной к исследованию функций	1	2				2,1	0,6	0,6		0,6	0,3	0,2	x	
2.7	Приложение производной к исследованию функций	1			2		1,8	0,5	0,5		0,5	0,0	0,0	x	

2.8	Применение правил и формул для вычисления производных функций	1		2		2,2	0,6	0,6		0,6	0,4	0,2	x
2.9	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	1	2			2	0,6	0,5		0,5	0,3	0,2	x
2.10	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	1		2		2,1	0,6	0,6		0,6	0,3	0,1	x
2.11	Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле	1		2		1,9	0,5	0,5		0,5	0,4	0,2	x
2.12	Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	1		2		2	0,5	0,6		0,6	0,3	0,1	x
2.13	Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2	2			1,6	0,5	0,5		0,6		0,2	x
2.14	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения	2	2			1,8	0,6	0,6		0,6		0,1	x
2.15	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения	2		2		1,5	0,5	0,5		0,5		0,1	x
2.16	Несобственные интегралы	2	2			1,8	0,6	0,6		0,6		0,2	x
2.17	Нахождение неопределенных и определенных интегралов	2		2		1,5	0,5	0,5		0,5		0,1	x
2.18	Решение задач дифференцирования и интегрирования	2				1,8	0,6	0,6		0,6		0,2	x
Раздел 3 Элементы теории вероятностей и математической статистики													
3.1	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2	2			1,4	0,6	0,5		0,3		0,3	x
3.2	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2		2		1,4	0,6	0,6		0,2		0,2	x
3.3	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики	2	2			1,4	0,6	0,5		0,3		0,3	x
3.4	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики	2		2		1,4	0,5	0,6		0,3		0,2	x
3.5	Законы распределения непрерывной случайной величины	2	2			1,5	0,6	0,6		0,3		0,2	x
3.6	Вычисление характеристик случайных величин	2		2		1,5	0,6	0,6		0,3		0,2	x
3.7	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	2	2			1,4	0,6	0,5		0,3		0,2	x
3.8	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	2		2		1,4	0,5	0,6		0,3		0,2	x
3.9	Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный	2	2			1,5	0,6	0,6		0,		0,	x

ОПК-2



	ряды распределения										3		2	
3.10	Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения	2			2		1,3	0,5	0,6		0,2		0,2	x
3.11	Критерии согласия	2	2				1,5	0,6	0,6		0,3		0,2	x
3.12	Нахождение характеристик выборки	2			2		1,5	0,6	0,6		0,3		0,2	x
3.13	Итоговое тестирование	2			2		1,4	0,6	0,5		0,3		0,2	x
3.14	Решение задач теории вероятностей и математической статистики	2					1,4	0,5	0,6		0,3		0,2	x
	<b>Всего по дисциплине</b>		36		36		74	24	24		20	6	7	27
<b>Итого по дисциплине, академических часов, ЗЕТ 180/5</b>														

### 2.3 Содержание разделов дисциплины

№	Название раздела дисциплины	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Инновационные образовательные технологии
1	Элементы линейной алгебры	Матрицы, действия над ними. Определители II и III порядка, их свойства. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса, правило Крамера	ОПК-2	Знать понятия матрицы, определителей 1-го и 2-го порядков, формул Крамера, сути метода Гаусса; Уметь применять полученные знания при решении практических задач; Владеть терминологией по изучаемым темам, способами решений систем линейных уравнений	Лекции с презентациями
2	Элементы математического анализа	Функция. Дифференцирование функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования. Приложения производной к исследованию функций. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Основные формулы интегрирования. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Приложения определённого интеграла.	ОПК-2	Знать понятие функции одной переменной, предела функции, правила и формулы дифференцирования, вычисления экстремумов функций одной переменной, понятия неопределенного и определенного интегралов, геометрический смысл определенного интеграла; Уметь применять полученные знания при решении практических задач; Владеть терминологическим аппаратом по изучаемым темам, правилами и формулами дифференцирования при решении задач, различными методами интегрирования	Лекции с презентациями
3	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Вариационные ряды распределения. Выборочный метод. Статистические гипотезы и их проверка.	ОПК-2	Знать понятия вариационного ряда, виды рядов, генеральная и выборочная совокупность, методы оценки параметров распределения; Уметь применять полученные знания при решении практических задач; Владеть терминологическим аппаратом, формулами для расчета показателей вариации, способами графического изображения вариационных рядов	Лекции с презентациями

## 2.4 Содержание лекций

№	Название разделов дисциплины	Тема лекции	Объем (акад. часов)		
1	Элементы линейной алгебра	1. Матрицы. Действия над ними.	2		
		2. Определители 2-го и 3-го порядка. Свойства. Обратная матрица	2		
		3. Основные понятия систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера	2		
2	Элементы математического анализа	4. Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности.	2		
		5. Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл.	2		
		6. Правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции	2		
		7. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья	2		
		8. Приложение производной к исследованию функций	2		
		9. Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2		
		10. Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования.	2		
		11. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения	2		
		12. Несобственные интегралы	2		
		3	Элементы теории вероятностей и математической статистики	13. Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2
				14. Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики	2
				15. Законы распределения непрерывной случайной величины	2
16. Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	2				
17. Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения	2				
18. Критерии согласия	2				
Итого:			36		

## 2.5 Содержание практических занятий

№	Название разделов дисциплины	Тема практического занятия	Объем (акад. часов)
1	Элементы линейной алгебра	1. Матрицы. Действия над ними	2
		2. Формулы Крамера. Метод Гаусса	2
		3. Формулы Крамера. Метод Гаусса	2
2	Элементы математического анализа	4. Производная функции.	2
		5. Приложение производной к исследованию функций.	2
		6. Применение правил и формул для вычисления производных функций	2
		7. Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2
		8. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.	2
		9. Определенный интеграл. Методы интегрирования.	2
3	Элементы теории вероятностей и математической статистики	10. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.	2
		11. Нахождение неопределенных и определенных интегралов	2
		12. Дискретная случайная величина, её числовые характеристики.	2
		13. Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики.	2
		14. Вычисление характеристик случайных величин	2
		15. Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение.	2
		16. Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения.	2
		17. Нахождение характеристик выборки	2
		18. Итоговое тестирование	2
Итого:			36ч

## 2.6 Самостоятельная работа обучающихся

Название раздела дисциплины	Темы СРО	Виды СРО	Объем СРО (акад. часов)	КСР (акад. м. часов)
1. Элементы линейной алгебры	Матрицы. Действия над ними	Подготовка к собеседованию, тестированию, выполнение индивидуальных домашних заданий	3	0,2
	Определители 2-го и третьего порядка. Свойства. Обратная матрица		3	0,2
	Основные понятия систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера		3	0,2
	Матрицы. Действия над ними		3	0,1
	Формулы Крамера. Метод Гаусса		3	0,1
	Решение систем линейных уравнений		3	0,2
2. Элементы математического анализа	Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности	Подготовка к собеседованию, тестированию, выполнение индивидуальных домашних заданий	1,5	0,2
	Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл		1,8	0,2
	Производная функции		1,6	0,2
	Правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции		1,8	0,2
	Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя		1,5	0,2
	Приложение производной к исследованию функций		1,8	0,2
	Приложение производной к исследованию функций		1,5	0,1
	Применение правил и формул для вычисления производных функций		1,8	0,2
	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования		1,6	0,2
	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования		1,8	0,1
	Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле		1,5	0,2
	Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования		1,7	0,1
	Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования		1,6	0,2
	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения		1,8	0,1
	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения		1,5	0,1
	Несобственные интегралы		1,8	0,2
Нахождение неопределенных и определенных интегралов	1,5	0,1		
Решение задач дифференцирования и интегрирования	1,8	0,2		
3. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	Подготовка к собеседованию, тестированию, выполнение индивидуальных домашних заданий	1,4	0,3
	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики		1,4	0,2
	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики		1,4	0,3
	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики		1,4	0,2
	Законы распределения непрерывной случайной величины		1,5	0,2
	Вычисление характеристик случайных величин		1,5	0,2
	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение		1,4	0,2
	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение		1,4	0,2
	Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения		1,5	0,2
	Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения		1,3	0,2
	Критерии согласия		1,5	0,2
	Нахождение характеристик выборки		1,5	0,2
	Итоговое тестирование		1,4	0,2

	Решение задач теории вероятностей и математической статистики		1,4	0,2
Подготовка к зачету			6	
Итого:			74	7

### **2.7 Фонд оценочных средств**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1

### **3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде вуза

#### **3.1 Основная литература**

3.1.1 Балдин К. В. Высшая математика [Электронный ресурс] / Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В.; Под общей редакцией доктора экономических наук, профессора К.В. Балдина - Москва: ФЛИНТА, 2016 - 360 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=84348](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=84348)

3.1.2 Кузнецов Б. Т. Математика [Электронный ресурс] / Б.Т. Кузнецов - Москва: Юнити-Дана, 2015 - 719 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>

#### **3.2 Дополнительная литература**

3.2.3 Задачник по высшей математике для вузов [Электронный ресурс]: / [В. Н. Земсков, С. Г. Кальней, В. В. Лесин и др.] ; под ред. А. С. Поспелова - Москва: Лань, 2011 - 512 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1809](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1809)

3.2.4 Матвеева Т. А. Математика [Электронный ресурс] / Т.А. Матвеева; Н.Г. Рыжкова; Л.В. Шевелева - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014 - 217 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275826>

3.2.5 Туганбаев А.А. Основы высшей математики [Электронный ресурс]: / А.А. Туганбаев - Москва: Лань, 2011 - 490 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2036](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2036)

#### **3.3 Периодические издания**

- 3.3.1 «Наука и жизнь» ежемесячный научно-популярный журнал;
- 3.3.2 «Инновации в образовании» журнал;
- 3.3.3 «Качество образования» журнал

#### **3.4 Электронные издания**

3.4.1 Научный журнал «АПК России» <http://www.rusapk.ru>

#### **3.5 Учебно-методические разработки для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте вуза.

3.5.1 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / И.В. Береснева.. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 64с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2004.pdf>

3.5.2 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: очная / сост. И.В. Береснева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 27 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2005.pdf>

### **3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте вуза.

3.6.1 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: очная / сост. И.В. Береснева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 27 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2005.pdf>

### **3.7 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет**

3.7.1 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. – Москва, 2000-2020. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. – Доступ по логину и паролю.

3.7.2 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2020. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. – Доступ по логину и паролю.

3.7.3 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2020. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. – Доступ по логину и паролю.

3.7.4 Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2016-2020. – Режим доступа: <http://юургау.рф/>.

### **3.8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы»
2. «Техэксперт: Пищевая промышленность»
3. «Сельхозтехника»
4. «КонсультантПлюс»

5. Электронный каталог Института ветеринарной медицины - [http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM\\_rus1.xml,simpl\\_IVM1.xml+rus](http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xml+rus).

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплинам.

1. Программное обеспечение общего назначения
  - 1.1 Операционная система Microsoft Windows
  - 1.2 Офисный пакет Microsoft Office
  - 1.3 Программный комплекс для тестирования знаний MyTestXPRo 11.0
  - 1.4 Антивирус Kaspersky Endpoint Security

### **3.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Перечень учебных аудиторий кафедры:**

3.9.1 Учебная аудитория № 403 для проведения занятий лекционного типа;

3.9.2 Учебная аудитория № 403 для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

3.9.3 Помещение № 412 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную образовательную среду.

3.9.4 Помещение № 415 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**Перечень основного оборудования:**

Ноутбук Lenovo G570, проектор ViewSonic 5211. Доска аудиторная.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.Б.08 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология  
Профиль подготовки: Пищевая биотехнология  
Уровень высшего образования - бакалавриат  
Квалификация – бакалавр  
Форма обучения: очная

## СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)	19
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	20
3	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	21
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	21
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	21
4.1.1	Собеседование	21
4.1.2	Контрольная работа	24
4.1.3	Индивидуальные домашние задания	27
4.1.4	Тестирование	35
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	45
4.2.1	Зачёт	45
4.2.2	Экзамен	57

## 1 Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: основные математические понятия и методы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики	Уметь: применять математические методы, используемые при решении типовых профессиональных задач; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеть: основными математическими методами статистического оценивания и проверки гипотез, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в биотехнологии

## 2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Показатели сформированности		Критерии оценивания			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-2 - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знания	Знает основные математические понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики	Отсутствуют знания по дисциплине, неспособен применить их в конкретной ситуации	Обнаруживает слабые знания по дисциплине, неспособен применить их в конкретной ситуации	Знает основы дисциплины	Отлично разбирается в вопросах дисциплины
	Умения	Умеет применять математические методы, используемые при решении типовых профессиональных задач; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Не умеет пользоваться специфической терминологией	Путается в некоторых мелких вопросах	Умеет пользоваться специфической терминологией	Осознанно применяет полученные знания на практике
	Навыки	Владеет основными математическими методами статистического оценивания и проверки гипотез, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в биотехнологии	Отсутствуют навыки	Владеет навыками ситуативно	Навыки освоены достаточно уверенные, есть незначительные пробелы	В полном объеме владеет навыками

### **3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / И.В. Береснева.. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 64 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2004.pdf>

3.2 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: очная / сост. И.В. Береснева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 27 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2005.pdf>

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Математика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

##### **4.1.1 Собеседование**

Собеседование - специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.

Собеседование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Перечень контрольных вопросов по изучаемым темам известен обучающимся заранее. Обучающиеся готовятся к собеседованию самостоятельно. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется непосредственно после собеседования.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие

	содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

### Вопросы для собеседования

#### Раздел «Элементы линейной алгебры»

1. Дайте определение матрицы размера  $m \times n$ , квадратной матрицы, равных матриц.
2. Дайте определение единичной матрицы и нуль – матрицы.
3. Сформулируйте правила сложения и вычитания матриц, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу, возведение матрицы в степень.
4. Что такое транспонирование матриц?
5. Сформулируйте понятие определителя второго и третьего порядков. Свойства определителей.
6. Дайте определение обратной матрицы. Сформулируйте необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
7. Дайте определение ранга матрицы.
8. Запишите систему  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными, дайте определение решения системы. Укажите, какие системы являются совместными, определенными, неопределенными, равносильными.
9. Запишите систему  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными в матричной форме. Сформулируйте алгоритм решения системы линейных уравнений методом обратной матрицы.
10. Сформулируйте теорему Крамера.
11. Укажите алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса.

#### Раздел «Аналитическая геометрия»

12. Запишите уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом.
13. Запишите уравнение прямой с данным угловым коэффициентом и проходящей через данную точку на плоскости.
14. Запишите уравнение прямой, проходящей через две данные точки на плоскости.
15. Запишите уравнение прямой в «отрезках» на плоскости.
16. Запишите формулу угла между двумя прямыми на плоскости.
17. Запишите условие перпендикулярности и параллельности двух прямых на плоскости.
18. Как определить точку пересечения двух прямых, расстояние от точки до плоскости.
19. Дайте определение окружности. Запишите каноническое уравнение окружности.
20. Дайте определение эллипса. Запишите каноническое уравнение эллипса.
21. Что называют большой, малой полуосями, эксцентриситетом, фокусами эллипса?
22. Дайте определение гиперболы. Запишите каноническое уравнение гиперболы.
23. Что называют действительной, мнимой полуосями, фокусами, асимптотами, эксцентриситетом гиперболы?
24. Дайте определение параболы. Запишите каноническое уравнение параболы.
25. Что называют фокусами, директрисой параболы?

Раздел «Элементы математического анализа»

1. Дайте определение функции, области определения, области значения функции. Перечислите способы задания функции. Приведите примеры.
2. Какие функции называются элементарными? Приведите примеры.
3. Перечислите свойства элементарных функций. Приведите примеры.
4. Дайте определение предела функции и в точке, бесконечно удаленной точке. Геометрический смысл предела.
5. Сформулируйте теоремы о существовании предела, единственности предела.
6. Сформулируйте теоремы о пределе суммы, произведения, частного и степени. Сформулируйте следствия из теорем.
7. Сформулируйте теорему о первом замечательном пределе.
8. Запишите формулы второго замечательного предела.
9. Дайте определение производной. Сформулируйте её геометрический и физический смысл.
10. Определите понятие дифференцируемой функции. Какая связь дифференцируемости и непрерывности функции?
11. Запишите формулы и правила дифференцирования. Как находится производная сложной функции?
12. Производные высших порядков. В чём состоит физический смысл производной второго порядка?
13. Понятие дифференциала функции. В чём состоит геометрический смысл дифференциала? Запишите формулу приближенного вычисления функции в точке.
14. Сформулируйте основные теоремы дифференциального исчисления – теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
15. Сформулируйте правило Лопиталя. Приведите примеры.
16. Сформулируйте необходимое и достаточное условие возрастания (убывания) функции.
17. Что называют точками экстремума функции?
18. Сформулируйте необходимое и достаточное условие существования экстремума. (Первый достаточный признак).
19. Сформулируйте второй достаточный признак экстремума.
20. Понятие выпуклости, вогнутости графика функции. Сформулируйте достаточное условие существования выпуклости графика функции.
21. Точки перегиба. Сформулируйте теорему о существовании точек перегиба.
22. Что называют асимптотой графика функции? Запишите уравнения асимптот.
23. Что называют первообразной функцией?
24. Что называют неопределённым интегралом, каковы его свойства?
25. Запишите основные формулы интегрирования.
26. В чём состоит метод замены переменной в неопределённом интеграле?
27. Запишите формулу интегрирования по частям в неопределённом интеграле. Объясните суть метода.
28. Что называется определённым интегралом? Перечислите свойства определённого интеграла.
29. Запишите формулу Ньютона – Лейбница для вычисления определённого интеграла.
30. Каковы методы интегрирования в определённом интеграле?
31. Запишите формулу интегрирования по частям в определённом интеграле.
32. Какие интегралы называют несобственными?
33. Сформулируйте теоремы о сходимости несобственных интегралов.
34. Запишите формулы вычисления площадей плоских фигур.
35. Запишите формулы нахождения площади криволинейного сектора.
36. Запишите формулы вычисления длины дуги кривой.
37. Запишите формулы вычисления объёмов тел вращения.
38. Запишите формулы численности популяции.

39. Запишите формулы биомассы популяций.

Раздел «Элементы теории вероятностей и математической статистики»

1. Что называют событием? Каковы виды случайных событий?
2. Дайте определение вероятности случайных событий.
3. Что называют суммой, произведением событий?
4. Запишите формулу вероятности суммы и произведения независимых событий.
5. Запишите формулу вероятности хотя бы одного события.
6. Что называют условной вероятностью?
7. Запишите формулу полной вероятности событий.
8. Запишите формулу Бейса (формулу гипотез) и объясните её смысл.
9. Запишите формулы Бернулли, Пуассона, локальную и интегральную формулы Лапласа.
10. В каких случаях применяют эти формулы?
11. В чём отличие большой и малой функций Лапласа?
12. Какие случайные величины называют дискретными, а какие непрерывными? Приведите примеры.
13. Запишите формулы для вычисления математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины.
14. Что характеризует математическое ожидание, а что дисперсия?
15. Что называют функцией распределения?
16. Что называют плотностью распределения?
17. Запишите формулы для вычисления математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения непрерывной случайной величины.

#### 4.1.2 Контрольная работа

Контрольная работа является методом контроля знаний, умений и навыков обучающихся. Однородность работ, выполняемых обучающимися, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, повышает объективность оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми обучающимися группы, определить направление для индивидуальной работы с каждым.

Критерии оценки контрольной работы:

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении



## Контрольная работа к разделу № 1. Элементы линейной алгебры

### Вариант 1

1. Решить системы линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x + 4y = 11 \\ 5y + 6z = 28 \\ x + 2z = 7 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 5x - 2y + z = -1 \\ 2x + y + 2z = 6 \\ x - 3y - z = -5 \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Решить системы линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ x + y - z = 0 \\ 4x - y + 5z = 3 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1 \\ 2x + y - z = 3 \\ x - 2y - 3z = 4 \end{cases}$$

## Контрольная работа к разделу № 2. Элементы математического анализа

### Вариант 1

1. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции:  $y = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{3}x^3 - x^2$ .

2. Используя правило Лопиталя, найти следующие пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 10x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x}$$

3. Вычислить определенные интегралы:

$$1) \int \frac{x^2 + 3x}{x} dx; \quad 2) \int_0^{\pi/3} \cos^3 x \cdot \sin x dx; \quad 3) \int_1^2 \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 3}}; \quad 4) \int (5 - 2x)e^{-x} dx.$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

$$y = e^x, \quad y = 0, \quad x = 1, \quad x = 3$$

5. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями:  $y = 4 - x^2, \quad y = 0, \quad x = 0, \quad \text{где } x \geq 0$ .

### Вариант 2

1. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции:  $y = \frac{x^3}{1 + x^2}$ .

2. Используя правило Лопиталя, найти следующие пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos 3x}{\cos x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\sin x}$$

1. Вычислить определенные интегралы:

$$1) \int_1^4 \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt{x}} dx; \quad 2) \int \frac{1}{2} \cos x \cdot \sin x dx; \quad 3) \int_{-5}^0 \frac{dx}{\sqrt{x + 9}}; \quad 4) \int (2 - 3x) \cdot e^{-x} dx.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

$$y = \cos x, \quad x = 0, \quad x = \frac{\pi}{2}, \quad y = 0$$

3. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси OY фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2, \quad y = 4, \quad x = 0$

## Контрольная работа к разделу № 3. Теория вероятностей

### Вариант № 1

1. Всхожесть семян некоторого растения составляет 80%. Найти вероятность того, что из пяти посеянных семян взойдут ровно 5.
2. Завод отправил 5000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути разбили одно изделие 0,0002. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено 3 изделия.
3. На опытном поле посеяно 150 семян. Найти вероятность события, состоящего в том, что всходы дадут ровно 120 семян, если условно считать, что каждое зерно взойдет с вероятностью 0,9.
4. Известно, что 80% специалистов в районе имеет высшее образование. Найти вероятность того, что из 100 наудачу отобранных человек высшее образование имеет от 65 до 90 человек.
5. Найти вероятность того, что из 500 посеянных семян не взойдет 130, если не всхожесть семян оценивается вероятностью 0,25.

### Вариант № 2

1. Вероятность изготовления стандартной детали равна 0,9. Какова вероятность, что среди 10 деталей окажется одна стандартная деталь?
2. В пчелиной семье 5000 пчел. Вероятность заболевания в течение дня равна 0,001 для каждой пчелы. Найти вероятность того, что в течении заболит только 2 пчелы.
3. Станок автомат делает детали. Вероятность того, что деталь окажется бракованной, равна 0,01. Найти вероятность того, что среди 200 деталей окажется ровно 4 бракованных.
4. Всхожесть семян составляет 80%. Какова вероятность того, что из 1000 посеянных семян взойдут от 650 до 760?
5. Пусть вероятность нарушения герметичности банки консервов равна 0,0005. Найти вероятность того, что среди 2000 банок две окажутся с нарушением герметичности.
5. В хлопке 75% длинных волокон. Какова вероятность, что среди взятых наудачу трех волокон окажутся два длинных волокна.

## Элементы математической статистики

### Вариант 1

1. По двум независимым выборкам, объемы которых  $n_1 = 20$  и  $n_2 = 30$ , извлеченным из нормальных генеральных совокупностей  $X$  и  $Y$ , найдены выборочные средние:  $\bar{x} = 120$  и  $\bar{y} = 130$ . Генеральные дисперсии известны:  $\sigma_x^2 = 70$  и  $\sigma_y^2 = 90$ . Требуется при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу  $H_0: \bar{x}_0 = \bar{y}_0$ , при конкурирующей гипотезе  $H_1: \bar{x}_0 \neq \bar{y}_0$ .
2. В результате выборочной проверки качества изделий оказалось, что из 200 изделий фирмы А бракованных 20, из 300 фирмы В – 42, из 150 фирмы С – 1. На уровне значимости 0,01 выяснить, можно ли считать, что различия в качестве изделий различных фирм существенны.
3. По двум независимым выборкам, объемы которых  $n_1 = 10$  и  $n_2 = 15$ , извлеченным из нормальных генеральных совокупностей  $X$  и  $Y$ , найдены выборочные дисперсии  $s_x^2 = 0,86$  и  $s_y^2 = 0,58$ . При уровне значимости  $\alpha = 0,05$ , проверить нулевую гипотезу  $H_0: \sigma_x^2 = \sigma_y^2$  (о равенстве дисперсий), при конкурирующей гипотезе  $H_1: \sigma_x^2 > \sigma_y^2$ .
4. Имеются следующие данные о качестве йогурта, изготовленного различными фирмами (в баллах): 41, 38, 42, 39, 37, 49, 44, 42. Есть основание полагать, что показатель качества продукции шестой фирмы (49) зарегистрирован неверно. Является ли это значение аномальным (резко выделяющимся) на 5%-ном уровне значимости?

### Вариант 2

1. По выборкам объемом  $n_1 = 12$  и  $n_2 = 8$  найдены средние размеры деталей соответственно  $\bar{x} = 133$  и  $\bar{y} = 145$  мм, изготовленных на первом и втором станках. Установлено, что размер

детали, изготовленный каждым станком, имеет нормальный закон распределения. Известны дисперсии  $\sigma_x^2 = 3$  и  $\sigma_y^2 = 6$  для первого и второго станка. На уровне значимости 0,05 выявить влияние на средний размер детали станка, на котором она изготовлена, при конкурирующей гипотезе  $H_1: \bar{x}_0 < \bar{y}_0$ .

2. Для оценки качества изделий, изготовленных двумя предприятиями, взяты выборки  $n_1 = 150$  и  $n_2 = 400$  изделий. В этих выборках оказалось соответственно  $m_1 = 10$  и  $m_2 = 25$  бракованных изделий. При уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу  $H_0: p_1 = p_2 = p$  о равенстве вероятностей изготовления бракованного изделия обоими заводами при конкурирующей гипотезе  $H_1: p_1 > p_2$ .

3. По трем независимым выборкам, объемы которых  $n_1 = 17$ ,  $n_2 = 20$ ,  $n_3 = 15$ , извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены исправленные выборочные дисперсии, соответственно равные 2,1; 3,3; 4,4. Требуется при уровне значимости 0,05 проверить гипотезу об однородности дисперсий.

4. Имеются следующие данные об урожайности ржи на 7 опытных участках одинакового размера (ц/га): 25,6; 26,1; 35,8; 30,2; 32,2; 29,4; 26,3. Есть основание предполагать, что значение урожайности третьего участка  $x^* = 35,8$  зарегистрировано неверно. Является ли это значение аномальным (резко выделяющимся) на 5%-ном уровне значимости?

### 4.1.3 Индивидуальные домашние задания

Индивидуальные домашние задания, используемые для контроля знаний обучающихся, преследуют две цели: обучающую и контролирующую.

При выполнении индивидуального домашнего задания обучающийся демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач. Обучающемуся рекомендуют давать подробное описание хода решения задач.

Эта форма контроля в полной мере отвечает принципу индивидуального подхода в обучении.

Индивидуальное домашнее задание выдается по изучаемому разделу. Срок выполнения 2 недели. Все задания различны, что исключает переписывания заданий обучающимися друг у друга. По окончании срока выполнения индивидуального задания, обучающимся назначается время защиты индивидуального задания. Тексты индивидуальных домашних заданий представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по организации самостоятельной работы по учебной дисциплине.

Шкала	Критерии оценивания(% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

#### *Индивидуальные домашние задания по разделу «Элементы линейной алгебры»*

В задачах 1-20 решить систему трех уравнений с тремя неизвестными при помощи определителей, методом Гаусса, матричным способом.

$$1. \begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5 \end{cases} \qquad 2. \begin{cases} x - 3y + z = 2 \\ 2x + y + 3z = 3 \\ 2x - y - 2z = 8 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x + 3y - z = 2 \\ x - y + 3z = -4 \\ 3x + 5y + z = 4 \end{cases}$$

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

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

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

$$7. \begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ x + 2y + z = 8 \\ 4x - 3y - 2z = -1 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} x - 2y + z = 4 \\ 2x + y + 3z = 5 \\ 3x + 4y + z = -2 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 2x - y + 3z = 3 \\ x + 2y + z = 2 \\ x - 3y + 4z = -1 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 3x + y - 2z = 1 \\ x - 2y + 3z = 5 \\ 2x + 3y - z = -4 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x - 3y - z = 1 \\ 2x + y + z = -7 \\ 2x - y - 3z = 5 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 3x + y + 2z = -4 \\ x - 2y - z = -1 \\ 2x + 3y + 2z = 0 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 2x + 3y - z = 2 \\ x + 2y + 3z = 0 \\ x - y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 3x - 2y + 2z = 3 \\ 2x + y - z = -5 \\ 5x - y + 3z = 4 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} x + 5y - z = -1 \\ 2x + y - 2z = 7 \\ x - 4y + z = 0 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} 2x - 3y + 3z = 0 \\ x + y - 2z = -7 \\ x - 2y + 3z = 3 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 3x + 2y - z = 3 \\ x - y + 2z = -4 \\ 2x + 2y + z = 4 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x + 3y + z = 0 \\ x - 2y - z = 7 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 2x - 3y + z = 3 \\ x + y - 2z = 4 \\ 3x - 2y + 6z = 0 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} x + 2y - 4z = 0 \\ 3x + y - 3z = -1 \\ 2x - y + 5z = 3 \end{cases}$$

**Индивидуальные домашние задания по разделу «Элементы математического анализа»**

В задачах 1-20 найти производные  $\frac{dy}{dx}$ , пользуясь формулами дифференцирования.

1. a)  $y = \frac{3x-4}{\sqrt{x^3+3x-2}}$ ,      б)  $y = (3^{\sin 2x} - \cos^2 2x)^3$ ,

в)  $y = \ln \arcsin \sqrt{1-x^2}$ ,      г)  $y = \ln^3 \sqrt{\frac{2-x^2}{x^3-6x}}$ ,      д)  $y = (2x+3)^{\operatorname{tg} x}$

2. a)  $y = \frac{x+3}{\sqrt{x^3-6x-9}}$ ,      б)  $y = [2^{\operatorname{arctg} x} + \ln(1+x^2)]^4$ ,

в)  $y = \ln \operatorname{tg} x^3$ ,      г)  $y = \ln^4 \sqrt{\frac{3x^2+2}{x^3+2x}}$ ,      д)  $y = (1+\cos x)^{x^2}$

3. a)  $y = \frac{2x}{\sqrt{x^3-5x^2+3}}$ ,      б)  $y = (3^{\cos 3x} + \sin^2 3x)^3$ ,

в)  $y = \operatorname{artg} \frac{2x+1}{2x-1}$ ,      г)  $y = \ln \sqrt{\frac{x^2+3}{x^3+9x}}$ ,      д)  $y = (x^3+2)^{\sin x}$

4. a)  $y = \frac{3x}{\sqrt{x^3-4x^2+1}}$ ,      б)  $y = (2^{\arcsin x} + \arccos x)^4$ ,

в)  $y = \ln \operatorname{arctg} \sqrt{x-1}$ ,      г)  $y = \ln^3 \sqrt{\frac{2x^2-2}{x^3-3x}}$ ,      д)  $y = (x^2+1)^{\operatorname{arctg} x}$

5. a)  $y = \frac{4x}{\sqrt{x^3+5x^2-2}}$ ,      б)  $y = (5^{\operatorname{tg} 2x} - x^2)^3$ ,

в)  $y = e^{\operatorname{arctg}^2 \sqrt{2x-1}}$ ,      г)  $y = \ln^4 \sqrt{\frac{x^2+4}{x^3+12x}}$ ,      д)  $y = (\arcsin x)^{\sqrt{1-x^2}}$

6. a)  $y = \frac{4x+1}{\sqrt{x^2-16x-2}}$ ,      б)  $y = (4^{\operatorname{tg} \sqrt{x}} + \sqrt{x})^3$ ,

в)  $y = \arcsin \sqrt{1-4x^2}$ ,      г)  $y = \ln^3 \sqrt{\frac{3-x^2}{x^3-9x}}$ ,      д)  $y = (x+\sin x)^{x^2}$

7. a)  $y = \frac{2x-3}{\sqrt{x^2+4x-3}}$ ,      б)  $y = (3^{\operatorname{arctg} 2x} - \ln(1+4x^2))^4$ ,

в)  $y = \ln \sin(2^{x^2})$ ,      г)  $y = \ln^5 \sqrt{\frac{4-3x^2}{x^3-4x}}$ ,      д)  $y = (\operatorname{tg} 2x)^{\operatorname{tg} 2x}$

$$8. a) y = \frac{3x-8}{\sqrt{x^2+3x-4}},$$

$$б) y = (2^{\cos^2 x} + \sin^2 x)^3,$$

$$в) y = e^{\arcsin \sqrt{1-x}},$$

$$г) y = \ln^4 \sqrt{\frac{5-x^2}{x^3-15x}},$$

$$д) y = (x+1)^{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}$$

$$9. a) y = \frac{3x+2}{\sqrt{x^2+3x+1}},$$

$$б) y = (2^{\operatorname{tg} 3x} - \sec 3x)^5,$$

$$в) y = \operatorname{arctg} \frac{2\sqrt{x}}{1-x},$$

$$г) y = \ln^4 \sqrt{\frac{2x-3}{x^2-4x+6}},$$

$$д) y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{x^2}$$

$$10. a) y = \frac{5x-2}{\sqrt{x^2+5x-1}},$$

$$б) y = (3^{\cos 2x} + \cos^2 x)^4,$$

$$в) y = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{x^4-1}},$$

$$г) y = \ln \sqrt{\frac{5-4x}{x^2+8x-10}},$$

$$д) y = (\arcsin \sqrt{x})^{2\sqrt{x}}$$

$$11. a) y = \frac{2x-7}{\sqrt{x^2+8x-14}},$$

$$б) y = (5^{\operatorname{ctg} 2x} + \operatorname{cosec} 2x)^3,$$

$$в) y = \ln \arccos \frac{1}{x},$$

$$г) y = \ln^8 \sqrt{\frac{4x^2-1}{4x^2+1}},$$

$$д) y = (\operatorname{tg} 2x)^{\cos 2x}$$

$$12. a) y = \frac{3x-4}{\sqrt{x^2+9x-6}},$$

$$б) y = (5^{\sin^2 x} - \cos 2x)^3,$$

$$в) y = \ln \cos(e^{-4x}),$$

$$г) y = \ln^3 \sqrt{\frac{x^3-2}{x^3+2}},$$

$$д) y = (1-x^2)^{\arcsin x}$$

$$13. a) y = \frac{5x+4}{\sqrt{x^2-5x-2}}, б) y = (2^{\arcsin x} - \sqrt{1-x^2})^5,$$

$$в) y = e^{\operatorname{arctg} 3\sqrt{x^2-1}},$$

$$г) y = \ln^3 \sqrt{\frac{3x^2-2}{3x^2+2}},$$

$$д) y = (\operatorname{ctg} 4x)^{\sin 4x}$$

$$14. a) y = \frac{3x-1}{\sqrt[3]{x^3+9x-1}},$$

$$б) y = [3^{\operatorname{arctg} 2x} + \ln(1+4x^2)]^4,$$

$$в) y = \ln \arccos \frac{1}{\sqrt{2x}},$$

$$г) y = \ln \sqrt{\frac{3x^2-4}{3x^2+4}},$$

$$д) y = (\sin 2x)^{\operatorname{tg} 2x}$$

$$15. \text{ a) } y = \frac{2x-3}{\sqrt[3]{x^3-8x+4}},$$

$$\text{б) } y = (4^{\operatorname{tg} 2x} - \operatorname{tg} 2x)^5,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{lnarctg} \frac{1}{x},$$

$$\text{г) } y = \operatorname{ln}^4 \sqrt{\frac{x^4-3}{x^4+3}},$$

$$\text{д) } y = (x^4+1)^{1/x}$$

$$16. \text{ a) } y = \frac{2x+1}{\sqrt[3]{x^3+6x+1}},$$

$$\text{б) } y = (5^{\operatorname{tg}^2 x} + \sec^2 x)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{arccjs} \sqrt{1-x^2}},$$

$$\text{г) } y = \operatorname{ln}^3 \sqrt{\frac{3x+1}{3x-1}},$$

$$\text{д) } y = (\cos 2x)^{\operatorname{tg} 2x}$$

$$17. \text{ a) } y = \frac{4x+3}{\sqrt[3]{x^3-4x-1}},$$

$$\text{б) } y = (2^{\operatorname{arccos} \sqrt{x}} - \sqrt{1-x})^4,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{Intg} e^{2\sqrt{x}},$$

$$\text{г) } y = \operatorname{ln}^4 \sqrt{\frac{2x^2-3}{2x^2+3}},$$

$$\text{д) } y = (\operatorname{ctg} x)^{\sin^2 x}$$

$$18. \text{ a) } y = \frac{5x-6}{\sqrt[3]{x^3+5x-2}},$$

$$\text{б) } y = (3^{\operatorname{ctg}^2 x} + \ln \sin x)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{4x-1}},$$

$$\text{г) } y = \operatorname{ln}^3 \sqrt{\frac{2x^2+1}{2x^2-1}},$$

$$\text{д) } y = \left( \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^x$$

$$19. \text{ a) } y = \frac{2x^3+5}{\sqrt{x^4+2x}},$$

$$\text{б) } y = (4^{\operatorname{arccos} 2x} - \sqrt{1-4x^2})^3,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{lnarcsin} \frac{2}{\sqrt{x}},$$

$$\text{г) } y = \sqrt{\frac{1-x^2}{x^3-3x}},$$

$$\text{д) } y = (\operatorname{ctg} x)^{\sec x}$$

$$20. \text{ a) } y = \frac{x^3-10}{\sqrt{x^4-8x}},$$

$$\text{б) } y = (6^{\operatorname{arctg} 3x} + \operatorname{arctg} 3x)^4,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{Intg} \frac{1}{\sqrt{x}},$$

$$\text{г) } y = \operatorname{ln}^3 \sqrt{\frac{10-3x^2}{x^3-10x}},$$

$$\text{д) } y = (x + \ln x)^{1/x}$$

В задачах 21-40 найти неопределенные интегралы.

$$21. \text{ a) } \int \frac{3x^2+14x+37}{(x-1)(x^2+4x+13)} dx, \quad \text{б) } \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{4-x^2}}, \quad \text{в) } \int 6x^2 \operatorname{arctg} 2x dx$$

22. a) $\int \frac{2x^4 + 9x^3 + 3x^2 + 27}{x^3 + 6x^2 + 9x} dx,$	б) $\int \frac{dx}{(9+x^2)\sqrt{9+x^2}},$	В) $\int x \ln(x^2 + 2) dx$
23. a) $\int \frac{7x^3 + 40x - 96}{2x^4 + 5x^3 - 12x^2} dx,$	б) $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2 - 16}},$	В) $\int x^2 \cos 4x dx$
24. a) $\int \frac{4x^4 - 4x^3 + x^2 + 5}{4x^3 + 4x^2 + 5x} dx,$	б) $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx,$	В) $\int \arccos 4x dx$
25. a) $\int \frac{x+2}{(2x+3)(x+1)^2} dx,$	б) $\int \frac{dx}{x^2\sqrt{x^2-4}},$	В) $\int (x^2 + 1) \sin x dx$
26. a) $\int \frac{3x^3 + 4x}{(x-2)^2(x^2+4)} dx,$	б) $\int \frac{\sqrt{x^2-4}}{x} dx,$	В) $\int e^{-x} \sin x dx$
27. a) $\int \frac{5dx}{x^3 + 2x^2 5x},$	б) $\int \frac{x^2 dx}{(9-x^2)\sqrt{9-x^2}},$	В) $\int \arccos 3x dx$
28. a) $\int \frac{x^4 - 2}{x^3 + x} dx,$	б) $\int \frac{dx}{x^2\sqrt{x^2+1}},$	В) $\int x^2 e^{-3x} dx$
29. a) $\int \frac{dx}{(2x-1)(8x^2-4x+1)},$	б) $\int \frac{x^3 dx}{(4-x^2)\sqrt{4-x^2}},$	В) $\int e^{-2x} \cos x dx$
30. a) $\int \frac{34dx}{(x-2)(x^2-2x+17)},$	б) $\int \frac{dx}{x^4\sqrt{x^2+4}},$	В) $\int x^2 \cos \frac{x}{2} dx$
31. a) $\int \frac{x^2+5}{2x^3-x^2-10x} dx,$	б) $\int \frac{x-1}{\sqrt{4x^2-4x+3}} dx,$	В) $\int \frac{dx}{1+\sin x}$
32. a) $\int \frac{20dx}{(x+4)(x^2+4x+20)},$	б) $\int \frac{4x+5}{\sqrt{11-20x-4x^2}} dx,$	В) $\int \frac{dx}{\sin^6 x}$
33. a) $\int \frac{3x^2-2}{(x+3)(2x^2-3x-2)} dx,$	б) $\int \frac{6x-5}{\sqrt{9x^2+6x-2}} dx,$	В) $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^6 x} dx$
34. a) $\int \frac{2x^4+8x^3+9x^2+4}{x^3+4x^2+4x} dx,$	б) $\int \frac{2x-1}{\sqrt{5+12x-9x^2}} dx,$	В) $\int \operatorname{ctg}^4 x dx$
35. a) $\int \frac{9x dx}{(x-5)(x^2+2x+10)},$	б) $\int \frac{x+2}{\sqrt{4x^2+12x+7}} dx,$	В) $\int 16 \sin^4 x \cos^4 x dx$



36. а)  $\int \frac{4x-3}{x(2x-3)^2} dx,$

б)  $\int \frac{3x-4}{\sqrt{21+12x-9x^2}} dx,$

в)  $\int \frac{dx}{4-5\cos x}$

37. а)  $\int \frac{2dx}{16x^4-1},$

б)  $\int \frac{3x+1}{\sqrt{9x^2-12x+5}} dx,$

в)  $\int \cos^4 x \sin^3 x dx$

38. а)  $\int \frac{2x^2+4}{(x-4)(x+2)^2} dx,$

б)  $\int \frac{x+5}{\sqrt{2-x-x^2}} dx,$

в)  $\int \operatorname{tg}^4 x dx$

39. а)  $\int \frac{5dx}{(x+1)(2x^2+2x+5)},$

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

в)  $\int \frac{dx}{3\sin x+4\cos x+5}$

40. а)  $\int \frac{2x^5-2x^4+4}{x^4+4x^2} dx,$

б)  $\int \frac{2x+3}{\sqrt{7-6x-x^2}} dx,$

в)  $\int \frac{\cos^3 x dx}{\sin^6 x}$

**Индивидуальное домашнее задание по разделу «Элементы теории вероятностей и математической статистики»**

В задачах 1- 5 использовать формулу Бернулли для определения вероятностей появления события при повторении испытаний.

1. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут: а) три; б) не менее трех.
2. В хлопке число длинных волокон составляет 80%. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 5 волокон длинных окажется: а) три; б) не более двух.
3. Принимая вероятность рождения мальчика и девочки одинаковыми, найти вероятность того, что среди 6 новорожденных: а) мальчика; б) не более двух девочек.
4. В некотором водоеме карпы составляют 80%. Найти вероятность того, что из 5 выловленных в этом водоеме рыб окажется: а) 4 карпа; б) не менее 4 карпов.
5. Прибор состоит из 4 узлов. Вероятность безотказной работы в течение смены для каждого узла равна 0,8. Узлы выходят из строя независимо один от другого. Найти вероятность того, что за смену откажут: а) 2 узла; б) не менее 2 узлов.

В задачах 6-10 использовать асимптотическую формулу Пуассона для определения вероятностей появления события при повторении испытаний.

6. Семена содержат 0,1% сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 2000 семян обнаружить 5 семян сорняков?
7. Вероятность появления бракованной детали равна 0,008. Найти вероятность того, что из 500 случайно отобранных деталей окажется 3 бракованных.
8. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение часа равна 0,002. Найти вероятность того, что за час откажут 4 элемента.
9. Книга издана тиражом в 50 000 экземпляров. Вероятность того, что в книге имеется дефект брошюровки равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит 5 неправильно сброшюрованных книг.
10. Вероятность выживания бактерий после радиоактивного облучения равна 0,004. Найти вероятность того, что после облучения из 500 бактерий останется не менее 3 бактерий.

В задачах 11-20 дано, что на тракторном заводе рабочий за смену изготавливает  $n$  деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта равна  $r$ . Какова вероятность, что деталей первого сорта будет  $m$  штук.

11.  $n=400, p=0,8, m=330.$
12.  $n=400, p=0,9, m=372.$
13.  $n=300, p=0,75, m=240.$
14.  $n=600, p=0,6, m=375.$
15.  $n=625, p=0,64, m=370.$
16.  $n=192, p=0,75, m=150.$
17.  $n=225, p=0,8, m=165.$
18.  $n=100, p=0,9, m=96.$
19.  $n=150, p=0,6, m=75.$
20.  $n=625, p=0,8, m=510.$

В задачах 21-30 дана вероятность  $p$  появления события  $A$  в каждом из  $n$  независимых испытаний. Пользуясь интегральной теоремой Лапласа, найти вероятность того, что в этих испытаниях событие  $A$  появляется не менее  $m_1$  раз и не более  $m_2$  раза.

21.  $n=150, p=0,6, m_1=78, m_2=96.$
22.  $n=100, p=0,8, m_1=72, m_2=84.$
23.  $n=400, p=0,9, m_1=345, m_2=372.$
24.  $n=600, p=0,4, m_1=210, m_2=252.$
25.  $n=300, p=0,75, m_1=210, m_2=225.$
26.  $n=625, p=0,36, m_1=225, m_2=255.$
27.  $n=400, p=0,5, m_1=190, m_2=215.$
28.  $n=225, p=0,2, m_1=45, m_2=60.$
29.  $n=300, p=0,25, m_1=75, m_2=90.$
30.  $n=625, p=0,64, m_1=400, m_2=430.$

В задачах 31-40 дано, что детали, выпускаемые цехом, по размеру диаметра распределены по нормальному закону. Стандартная длина диаметра детали (математическое ожидание) равна  $a$  мм, среднее квадратическое отклонение-  $\sigma$  мм. Найти: 1) вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали будет больше  $\alpha$  мм и меньше  $\beta$  мм; 2) вероятность того, что диаметр детали отклонится от стандартной длины не более чем на  $\delta$  мм. Значения  $a, \sigma, \alpha, \beta, \delta$  даны.

- |     |         |             |              |             |              |
|-----|---------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 31. | $a=50,$ | $\sigma=5,$ | $\alpha=45,$ | $\beta=52,$ | $\delta=3$   |
| 32. | $a=20,$ | $\sigma=3,$ | $\alpha=17,$ | $\beta=26,$ | $\delta=1,5$ |
| 33. | $a=36,$ | $\sigma=4,$ | $\alpha=30,$ | $\beta=40,$ | $\delta=2$   |
| 34. | $a=60,$ | $\sigma=5,$ | $\alpha=54,$ | $\beta=70,$ | $\delta=8$   |
| 35. | $a=48,$ | $\sigma=4,$ | $\alpha=45,$ | $\beta=56,$ | $\delta=3$   |
| 36. | $a=30,$ | $\sigma=3,$ | $\alpha=24,$ | $\beta=33,$ | $\delta=1,5$ |
| 37. | $a=35,$ | $\sigma=4,$ | $\alpha=27,$ | $\beta=37,$ | $\delta=2$   |
| 38. | $a=45,$ | $\sigma=5,$ | $\alpha=40,$ | $\beta=48,$ | $\delta=3$   |
| 39. | $a=40,$ | $\sigma=3,$ | $\alpha=34,$ | $\beta=43,$ | $\delta=1,5$ |
| 40. | $a=25,$ | $\sigma=2,$ | $\alpha=20,$ | $\beta=27,$ | $\delta=1$   |

В задачах 41- 60 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 квадратическое отклонение  $\sigma$ .

- |         |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|
| 41. $X$ | 23  | 25  | 28  | 29  |
| $p$     | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |
| 42. $X$ | 17  | 21  | 25  | 27  |
| $p$     | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |
| 43. $X$ | 24  | 26  | 28  | 30  |

p	0,2	0,2	0,5	0,1
44. X	12	16	19	21
p	0,1	0,5	0,3	0,1
45. X	25	27	30	32
p	0,2	0,4	0,3	0,1
46. X	30	32	35	40
p	0,1	0,5	0,2	0,2
47. X	12	14	16	20
p	0,1	0,2	0,5	0,2
48. X	21	25	28	31
p	0,1	0,4	0,2	0,3
49. X	60	64	67	70
p	0,1	0,3	0,4	0,2
50. X	45	47	50	52
p	0,2	0,4	0,3	0,1
51. X	46	49	51	55
p	0,2	0,3	0,1	0,4
52. X	18	22	23	26
p	0,2	0,3	0,4	0,1
53. X	78	80	84	85
p	0,2	0,3	0,1	0,4
54. X	37	41	43	45
p	0,2	0,1	0,5	0,2
55. X	25	28	30	33
p	0,1	0,2	0,4	0,3
56. X	56	58	60	64
p	0,2	0,3	0,4	0,1
57. X	31	34	37	40
p	0,3	0,5	0,1	0,1
58. X	17	20	23	27
p	0,1	0,4	0,3	0,2
59. X	28	32	34	36
p	0,1	0,2	0,2	0,5
60. X	35	39	42	46
p	0,1	0,3	0,2	0,4

#### 4.1.4 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Тестирование проводится в специализированной аудитории. К тестированию обучающиеся готовятся самостоятельно. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания(% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79

Шкала	Критерии оценивания(% правильных ответов)
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Комплекс тестовых заданий (база), из которых формируются варианты тестов заданий для тематического контроля известны студентам заранее.

### Тестовые задания

#### 1 Раздел Элементы линейной алгебры

1. Треугольная матрица имеет вид...

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$       б)  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       в)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       г)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

2. Диагональная матрица имеет вид...

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$       б)  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       в)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       г)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

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

а) -10      б) 10      в) 2      г) 1

4. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $A - B$  равна...

а)  $\begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$       б)  $\begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$       в)  $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$       г)  $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

5. Определитель  $\begin{vmatrix} \alpha & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha$  равном ...

а) 8      б) 0      в) 1      г) -8

6. Даны матрицы  $A$ ,  $B$  и  $C$  размера  $2 \times 3$ ,  $3 \times 2$ ,  $3 \times 3$  соответственно. После умножения матрицы будут иметь размер...

а)  $[A \cdot B] = 3 \times 3$       б)  $[A \cdot C] = 2 \times 3$       в)  $[C \cdot B] = 3 \times 2$  г)  $[B \cdot A \cdot C] = 3 \times 2$

7. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие, что число...

- а) строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- б) столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- в) столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы
- г) строк первой матрицы равно числу строк второй матрицы

8. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ . Тогда определитель произведения матриц  $\det(AB)$

равен...

а) 5      б) 18      в) 0      г) 10

9. Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 4 \\ 6 & 5 - \alpha & 12 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном...

(введите ответ)

10. Система линейных уравнений с основной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  и вектором правых

частей  $\bar{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$  имеет вид...

а)  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - x_3 = -1 \\ -x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ -x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_3 = 0 \end{cases}$  в)  $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ -x_1 + x_3 = -1 \\ x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$  г)  $\begin{cases} 3x_1 = 4 \\ 2x_2 = 0 \\ 2x_3 = -1 \end{cases}$

11. Если все элементы определителя второго порядка умножить на 4, то новый определитель будет больше исходного ...

- а) в четыре раза  
 б) в шестнадцать раз  
 в) на четыре  
 г) на шестнадцать

12. Определитель  $\begin{vmatrix} 4a+1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix} = 0$ , при  $a$  равном...

- а) -0,5 б) 0,5 в) -4 г) -0,25

13. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$  тогда  $A \cdot B$  равно....

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$

14. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 & 7 \\ 6 & -1 & 2 \\ 8 & -4 & 9 \end{pmatrix}$  сумма  $a_{11} + a_{23}$  равна...

- а) -3 б) 1 в) -1 г) -7

15. Определитель  $\begin{vmatrix} 7 & 1 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$  равен...

- а) 23 б) 8 в) -23 г) 19

16. Если  $(x_0, y_0)$  - решение системы линейных уравнений

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

тогда  $x_0 - y_0$  равно...

- а) -0,5 б) 7,5 в) 0,5 г) -7,5

17. Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $C = A \cdot B$  имеет вид...

а)  $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 1 & 8 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$

18. Матрица  $A = \begin{pmatrix} \kappa & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  не имеет обратной, при  $\kappa$  равном...

- а) 8      б) -8      в) 4      г) 2

19. Даны матрицы А, В и С размера  $4 \times 2$ ,  $3 \times 4$  и  $4 \times 3$  соответственно. После умножения матрицы будут иметь размер...

- а)  $[A \cdot B] = 4 \times 4$       б)  $[B \cdot A] = 3 \times 2$       в)  $[C \cdot B \cdot A] = 3 \times 4$       г)  $[C \cdot B] = 4 \times 4$

## Раздел 2 Элементы математического анализа

20. Производная функции  $y = \sqrt{x} + 4x^2 - 2$  имеет вид...

- а)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 2x$       в)  $4x + \frac{1}{\sqrt{x}}$   
б)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x$       г)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x - 2$

21. Производная второго порядка функции  $y = \sin 3x$  равна ...

- а)  $9\cos x$       б)  $9\sin 3x$       в)  $3\cos x$       г)  $-9\sin 3x$

22. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{2x+1}{x-3}$  является прямая...

- а)  $y = 0$       в)  $x = -\frac{1}{2}$

- б)  $y = -\frac{2}{3}$       г)  $x = 3$

23. Производная произведения  $(x+2)e^x$  равна ...

- а)  $-e^x \cdot (x+1)$       в)  $e^{x-1} \cdot (e^x + 2x + x^2)$

- б)  $e^x$       г)  $e^x \cdot (x+3)$

24. Производная функция  $f(x) = \ln 2x$  равна...

- а)  $f'(x) = \frac{2}{x}$       б)  $f'(x) = \frac{1}{x}$

- в)  $f'(x) = \frac{1}{2x}$       г)  $f'(x) = 2$

25. Производная функции  $f(x) = e^{x^2}$  равна...

- а)  $f'(x) = e^{2x}$       б)  $f'(x) = e^{x^2}$

- в)  $f'(x) = 2x \cdot e^{x^2}$       г)  $f'(x) = 2e^{x^2}$

26. Точкой перегиба функции  $y = f(x)$  является точка при переходе через которую...

- а)  $f'(x)$  меняет знак      б)  $f''(x)$  меняет знак

- в)  $f'(x)$  сохраняет знак      г)  $f''(x)$  сохраняет знак

27. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{5x-6}{3x+2}$  является прямая...

$$\text{a) } y = \frac{5}{3} \qquad \text{в) } x = -\frac{2}{3}$$

$$\text{б) } x = \frac{6}{5} \qquad \text{г) } y = -3$$

28. Точка М(1;1) для функции  $y = 2x - x^2$  является точкой...

а) перегиба б) максимума в) минимума г) разрыва

29. Производная частного  $\frac{x+3}{x-2}$  равна ...

$$\text{а) } \frac{2x+1}{(x-2)^2} \quad \text{б) } \frac{5}{(x-2)^2} \quad \text{в) } -\frac{5}{(x-2)^2} \quad \text{г) } -\frac{5}{x-2}$$

30. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 5 + t + 3t^2$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость при  $t = 1$  равна...

а) 9 б) 7 в) 4 г) 12

31. Производная второго порядка функции  $y = \sin 2x$  имеет вид...

$$\text{а) } 4 \cos x \qquad \text{в) } \cos 2x$$

$$\text{б) } 4 \sin 2x \qquad \text{г) } -4 \sin 2x$$

32. Угловым коэффициентом касательной к графику функции  $y = x^2 + 2x - 4$  в точке  $x_0 = -1$  равен...

а) -4 б) 2 в) 0 г) -3

33. Производная функции  $y = x^2 \cdot e^x$  имеет вид...

$$\text{а) } 2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x \quad \text{б) } 2x + e^x \quad \text{в) } 2x \cdot e^x \quad \text{г) } 2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$$

34. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость при  $t = 7$  равна...

а) 13 б) 75 в) 9 г) 11

35. Производная функции  $y = \cos(2x-3)$  имеет вид...

$$\text{а) } y' = \sin(2x-3), \quad \text{б) } y' = -\sin(2x-3),$$

$$\text{в) } y' = 2\sin(2x-3), \quad \text{г) } y' = -2\sin(2x-3)$$

36. Наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$  на отрезке  $[-1;1]$  равно...

$$\text{а) } -\frac{2}{3} \quad \text{б) } -2 \quad \text{в) } -\frac{4}{3} \quad \text{г) } 0$$

37. Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y(x) = x^2 - 3x - 1$  имеет вид...

$$\text{а) } y'' = 1 \quad \text{б) } y'' = 2 \quad \text{в) } y'' = 3 \quad \text{г) } y'' = 0$$

38. Значение функции  $y = \sqrt{x}$  в точке  $x_0 + \Delta x$  можно вычислить по формуле...

$$\text{а) } \sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$$

$$\text{б) } \sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$$

$$\text{в) } \sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$$

$$\text{г) } \sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$$

39. Производная суммы равна...

а)  $u + v$       б)  $u'v + u'v$       в)  $u' + v'$       г)  $u'v + uv'$

40. Производная произведения равна...

а)  $u + v$       б)  $u'v + u'v$       в)  $u' + v'$       г)  $u'v + uv'$

41. Производная частного равна...

а)  $\frac{u'v + uv'}{v^2}$       б)  $\frac{u'v - u'v}{v}$       в)  $\frac{u'v - uv'}{v}$       г)  $\frac{u'v - uv'}{v^2}$

42. Неопределённый интеграл  $\int (4x - 9\sqrt[7]{x^2}) dx$  равен...

а)  $4 + 9\sqrt{x} + c$  б)  $2x^2 - 7x\sqrt[7]{x^2} + c$  в)  $4x^2 + 9\sqrt[7]{x} + c$  г)  $2x^2 + 7\sqrt[7]{x^2} + c$

43. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{6}{x^3} - \frac{5}{2\sqrt{x}} \right) dx$  равен...

а)  $-\frac{3}{x^2} - 5\sqrt{x} + c$  б)  $\frac{3}{x^4} - \frac{5}{2\sqrt{3}} + c$  в)  $\frac{3}{x^2} + \frac{5}{\sqrt{x}} + c$  г)  $\frac{6}{x^2} - \frac{5}{\sqrt{x}} + c$

44. Неопределённый интеграл  $\int \left( 4e^x - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$  равен...

а)  $e^x - \text{tg}x + c$  б)  $4e^x + 2\text{ctg}x + c$  в)  $4e^x - \frac{1}{2\sin x}$  г)  $4e^x + \text{ctg}x + c$

45. Неопределённый интеграл  $\int x^3 \sqrt{x} dx$  равен...

а)  $\frac{2}{9} x^4 \sqrt{x} + c$  б)  $x^4 \sqrt{x} + c$  в)  $\frac{x^4}{4} \cdot \frac{1}{x} + c$  г)  $\frac{2}{x\sqrt{x}} + c$

46. Неопределённый интеграл  $\int \cos 3x dx$  равен...

а)  $3 \sin 3x + c$  б)  $\frac{1}{3} \sin 3x + c$  в)  $\sin 3x + c$  г)  $3 \sin x + c$

47. Неопределённый интеграл  $\int e^{-8x} dx$  равен...

а)  $-8e^{-8x} + c$  б)  $e^{-8x} + c$  в)  $8e^{-8x} + c$  г)  $-\frac{1}{8} e^{-8x} + c$

48. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\cos^2 5x}$  равен...

а)  $\frac{1}{5} \text{tg} 5x + c$  б)  $5 \text{tg} x + c$  в)  $5 \text{tg} 5x + c$  г)  $\text{tg} 5x + c$

49. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{4x+1}}$  равен...

а)  $\frac{1}{8\sqrt{4x+1}} + c$  б)  $\frac{1}{8\sqrt{4x+1}} + c$  в)  $\frac{\sqrt{4x+1}}{4} + c$  г)  $\frac{\sqrt{4x+1}}{2} + c$

50. Неопределённый интеграл  $\int \sqrt{x} \ln x dx$  равен...

а)  $\frac{2}{3} x\sqrt{x} \ln x - \frac{4}{9} x\sqrt{x} + c$  б)  $\frac{2}{3} x\sqrt{x} \ln x + c$  в)  $\frac{2}{3} \sqrt{x} - \sqrt{x} + c$  г)  $\sqrt{x} \ln x - \frac{2}{3} x\sqrt{x} + c$



51. Неопределённый интеграл  $\int x^2 \ln x dx$  равен...
- а)  $x \ln x + c$  б)  $\frac{x^3}{3} \ln x + x + c$  в)  $\frac{x^3}{3} \ln x + c$  г)  $\frac{x^3}{3} \ln x - \frac{x^3}{9} + c$
52. Неопределённый интеграл  $\int (10x^4 + 11\sqrt[8]{x^3}) dx$  равен...
- а)  $2x^5 + 33\sqrt{x^2} + c$  б)  $40x^3 + 8x\sqrt[8]{x^3} + c$  в)  $2x^5 + 8x\sqrt[8]{x^3} + c$  г)  $40x^3 + \frac{11}{8}\sqrt[8]{x^{11}}$
53. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{1}{x} - \frac{2}{x^3} \right) dx$  равен...
- а)  $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$  б)  $-x + \frac{2}{3x^2} + c$  в)  $\ln x - \frac{2}{3x^2} + c$  г)  $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$
54. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{5}{x^6} - \frac{4}{\sqrt{x}} \right) dx$  равен...
- а)  $\frac{5}{6x^2} - \frac{4}{2\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{5}{6x^7} - \frac{2}{\sqrt{x}} + c$  в)  $\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$  г)  $-\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$
55. Неопределённый интеграл  $\int (6^x - 1) dx$  равен...
- а)  $\frac{6^x}{\ln 6} - x + c$  б)  $6^x + c$  в)  $x6^{x-1} + c$  г)  $\frac{6^x}{\ln 6} + x + c$
56. Неопределённый интеграл  $\int \cos 4x dx$  равен...
- а)  $4 \cos x + c$  б)  $4 \sin x + c$  в)  $4 \sin 4x + c$  г)  $\frac{1}{4} \sin 4x + c$
57. Неопределённый интеграл  $\int e^{-5x} dx$  равен...
- а)  $e^{-5x} + c$  б)  $\frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}} + c$  в)  $3\sqrt{2x+1} + c$  г)  $\frac{3}{\sqrt{x}} + c$
58. Неопределённый интеграл  $\int \sqrt[3]{x} \ln x dx$  равен...
- а)  $x\sqrt[3]{x} \ln x + c$  б)  $\frac{3}{4} x\sqrt[3]{x} \ln x - \frac{9}{16} \sqrt[3]{x^4} + c$  в)  $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x^4} + c$  г)  $\ln x + \sqrt[3]{x^4}$
59. Неопределённый интеграл  $\int \sin x(x+1) dx$  равен...
- а)  $(x+1)\cos x + c$  б)  $x \sin x + c$  в)  $(x+1)\cos x - \sin x + c$  г)  $-(x+1)\cos x + \sin x + c$
60. Неопределённый интеграл  $\int x^3 \sqrt[4]{x^5} dx$  равен...
- а)  $\frac{3x^{24}\sqrt{x}}{2} + c$  б)  $\frac{4x^{54}\sqrt{x}}{21} + c$  в)  $\frac{5x^{45}\sqrt{x^4}}{24} + c$  г)  $\frac{\sqrt[5]{x^4}}{24} + c$
61. Неопределённый интеграл  $\int (6x^2 + 7\sqrt[5]{x^2}) dx$  равен...
- а)  $6x^2 + \sqrt[5]{x} + c$  б)  $12x + 7\sqrt[5]{x} + c$  в)  $6x + \frac{7}{5}\sqrt[5]{x^7} + c$  г)  $2x^3 + 5x\sqrt[5]{x^2} + c$
62. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} - 7 \cos x \right) dx$  равен...

a)  $3 \arcsin x - 7 \sin x + c$  б)  $\frac{6}{x^5} - 7 \sin x + c$  в)  $3 \arcsin x + 7 \sin x + c$  г)  $3 \arcsin x + 7 \cos x + c$

63. Неопределённый интеграл  $\int \sin 5x dx$  равен...

a)  $\cos 5x + c$  б)  $\sin 5x + c$  в)  $-5 \cos 5x + c$  г)  $-\frac{1}{5} \cos 5x + c$

64. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{e^{7x}}$  равен...

a)  $7e^x + c$  б)  $-\frac{1}{7}e^{-7x} + c$  в)  $-7e^{7x} + c$  г)  $-\frac{1}{7}e^x + c$

65. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sin^2 3x}$  равен...

a)  $-\frac{1}{3} \operatorname{ctg} 3x + c$  б)  $\frac{1}{3} \operatorname{tg} 3x + c$  в)  $3 \operatorname{ctg} 3x + c$  г)  $3 \operatorname{ctg} x + c$

66. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\cos^2 11x}$  равен...

a)  $\frac{1}{11} \operatorname{tg} 11x + c$  б)  $\operatorname{tg} 11x + c$  в)  $11 \operatorname{tg} x + c$  г)  $11 \operatorname{ctg} x + c$

67. Неопределённый интеграл  $\int \frac{3}{\sqrt{2x+1}} dx$  равен...

a)  $\frac{3}{\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{6}{\sqrt{2x+1}} + c$  в)  $\frac{1}{\sqrt{x^2+1}} + c$  г)  $3\sqrt{2x+1} + c$

68. Неопределённый интеграл  $\int 3\sqrt[3]{2x+1} dx$  равен...

a)  $3\sqrt[3]{(2x+1)^4} + c$  б)  $\frac{3}{4}\sqrt[3]{(2x+1)^2} + c$  в)  $\frac{9}{8}\sqrt[3]{(2x+1)^4} + c$  г)  $3\sqrt[3]{2x+1} + c$

69. Неопределённый интеграл  $\int x^5 \ln x dx$  равен...

a)  $\frac{x^5}{5} \ln x + x + c$  б)  $\frac{x^6}{6} \cdot \frac{1}{x} + c$  в)  $\frac{x^6}{6} \ln x - \frac{x^6}{36} + c$  г)  $\frac{x^6}{6} \ln x + c$

70. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{5}{x^6} - \frac{4}{\sqrt{x}} \right) dx$  равен...

a)  $\frac{5}{6x^2} - \frac{4}{2\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{5}{6x^7} - \frac{2}{\sqrt{x}} + c$  в)  $\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$  г)  $-\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$

71. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\cos^2 11x}$  равен...

a)  $\frac{1}{11} \operatorname{tg} 11x + c$  б)  $\operatorname{tg} 11x + c$  в)  $11 \operatorname{tg} x + c$  г)  $11 \operatorname{ctg} x + c$

72. Неопределённый интеграл  $\int x^2 \sqrt[3]{x} dx$  равен...

a)  $3\sqrt{x} + c$  б)  $\frac{3}{10} x^3 \sqrt[3]{x} + c$  в)  $10x^3 \sqrt{x} + c$  г)  $\frac{3}{10} x^3 \sqrt{x} + c$

73. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{18}{x^7} - \frac{5}{x\sqrt{x}} \right) dx$  равен...

a)  $3x^6 + \frac{5}{\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{19}{x^8} - \frac{5}{6\sqrt{x}} + c$  в)  $-\frac{3}{x^6} + \frac{10}{\sqrt{x}} + c$  г)  $\frac{3}{x^6} - \frac{5}{6x} + c$

74. Неопределённый интеграл  $\int (4 \sin x - \cos x) dx$  равен...

a)  $4 \cos x + \sin x + c$  б)  $-4 \cos x - \sin x + c$  в)  $\cos x + \sin x + c$  г)  $4 \cos x - \sin x + c$

75. Неопределённый интеграл  $\int (x+3) \cos x dx$  равен...

a)  $x \sin x + \cos x + c$  б)  $\sin x + (x+3) \cos x + c$  в)  $(x+3) \sin x + \cos x + c$  г)  $\sin x + c$

76. Неопределённый интеграл  $\int (12x^5 + 10\sqrt[7]{x^3}) dx$  равен...

a)  $2x^6 + 7\sqrt[10]{x^7} + c$  б)  $2x^4 + 7\sqrt[7]{x^{10}} + c$  в)  $2x^6 + 7x^7\sqrt{x^3} + c$  г)  $12x^4 + \sqrt[7]{x} + c$

77. Неопределённый интеграл  $\int \sin 7x dx$  равен...

a)  $-\frac{1}{7} \cos 7x + c$  б)  $\cos 7x + c$  в)  $7 \cos 7x + c$  г)  $\sin 7x + c$

78. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{e^{3x}}$  равен...

a)  $\frac{1}{2e^{3x}} + c$  б)  $-\frac{4}{3e^{3x}} + c$  в)  $3e^{2x} + c$  г)  $-\frac{1}{3e^{3x}} + c$

79. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sin^2 2x}$  равен...

a)  $-\frac{1}{2} \operatorname{tg} x + c$  б)  $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} 2x + c$  в)  $-\frac{1}{2} \operatorname{ctg} 2x + c$  г)  $-\operatorname{ctg} x + c$

80. Неопределённый интеграл  $\int 6\sqrt{4x+3} dx$  равен...

a)  $\sqrt{(4x+3)^3} + c$  б)  $\frac{3}{2} \sqrt{4x+3} + c$  в)  $\frac{3}{2\sqrt{4x+3}} + c$  г)  $\frac{2}{3\sqrt{4x+2}} + c$

81. Неопределённый интеграл  $\int x^3 \ln x dx$  равен...

a)  $\frac{x^4}{4} - \ln x + c$  б)  $3x^2 \cdot \frac{1}{x} + c$  в)  $\ln x - \frac{x^4}{4} + c$  г)  $\frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + c$

82. Неопределённый интеграл  $\int (x+1) \cos x dx$  равен...

a)  $(1+x) \sin x + c$  б)  $(1+x) \sin x + \cos x + c$  в)  $\cos x + c$  г)  $-(1+x) \cos x + \sin x + c$

### Раздел 3 Элементы теории вероятностей и математической статистики

83. Вероятность достоверного события равна...

a) 0 б) 1 в) 0,1 г) может быть любым числом

84. Вероятность невозможного события равна...

a) 0 б) 1 в) 0,1 г) может быть любым числом

85. Вероятность случайного события удовлетворяет условию....

a) она не меньше 0 и не больше 1 б) может принимать любое значение

в) всегда строго больше 0 г) может принимать значения, меньше 0

86. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,7; у другого – 0,8. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

a) 0,8 б) 0,7 в) 0,96 г) 0,94

87. Вероятности успешной сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,75. Тогда, вероятность того, что он успешно сдаст все экзамены, равна...

- а) 0,315      б) 2,625      в) 0,275      г) 0,435

88. Вероятность того, что дни рождения у двух случайных людей придется на один месяц года, равна....

- а) 1/6      б) 1/12      в) 1/2      г) 1/3

89. Из урны, в которой находятся 5 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

- а)  $\frac{5}{12}$       б) 1      в)  $\frac{5}{8}$       г)  $\frac{5}{13}$

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

- а) 0,15      б) 0,5      в) 0,9      г) 0,45

91. В урне 4 черных и 6 белых шаров. Из урны случайным образом берут один шар. Вероятность того, что этот шар окажется черным, равна...

- а) 0,6      б) 0,4      в) 1      г) 0,2

92. Количество способов составления списка из 5 человек равно...

- а) 1      б) 2      в) 120      г) 5

93. Из урны, в которой находятся 5 белых и 7 черных шаров, вынимают наудачу один шар, тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

- а) 1      б)  $\frac{5}{12}$       в)  $\frac{5}{13}$       г)  $\frac{5}{7}$

94. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 5 белых и 15 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- а)  $\frac{11}{20}$       б)  $\frac{4}{15}$       в)  $\frac{11}{40}$       г)  $\frac{13}{40}$

95. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равна 0,8 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

- а) 0,5      б) 0,3      в) 0,29      г) 0,32

96. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна...

- а)  $\frac{1}{6}$       б)  $\frac{5}{6}$       в)  $\frac{1}{2}$       г)  $\frac{1}{3}$

97. Страхуется 1750 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,04. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей превзойдет 80, следует использовать:

- а) локальную формулу Лапласа  
 б) формула полной вероятности  
 в) интегральную формулу Лапласа  
 г) формулу Пуассона

98. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма n=50:

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	10	9	8	$n_4$

99. Тогда  $n_4$  равен...

- а) 24      б) 7      в) 50      г) 23

100. Закон распределения вероятностей случайной величины  $X$  имеет вид, вероятность  $P_2$  равна...

$X$	2	5	8
$P$	0,1	$P_2$	0,6

- а) 0,7      б) 0,3      в) 0      г) 0,5

101. Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения, равно...

$X$	2	5	8
$P$	0,2	0,3	0,5

- а) 5      б) 15      в) 5,9      г) 1

102. Математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения

$x$	-1	5
$p$	0,3	0,7

равно...

- а) 3,5      б) 2      в) 3,8      г) 3,2

103. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ , значение  $a$  равно...

$X$	1	2	3	4
$P$	0,2	$a$	0,3	0,2

- а) -0,7      б) 0,2      в) 0,7      г) 0,3

## 4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателем, проводившим практические занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины, формирование умений и навыков, предусмотренных рабочей программой дисциплины, обеспечивающих правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, несформированы основные математические умения и навыки, предусмотренных рабочей программой дисциплины, результатом чего являются принципиальные ошибки при ответе на вопросы и решении задач.

## Вопросы к зачету

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Определители 2-го и третьего порядка.
3. Свойства определителей.
4. Минор. Алгебраическое дополнение.
5. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
6. Метод Гаусса для решений систем линейных уравнений.
7. Метод Крамера для решений систем линейных уравнений.
8. Понятие обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы.
9. Решение систем линейных уравнений методом обратных матриц.
10. Понятие функции. Область определения. Примеры.
11. Область значений. Способы задания функции. Примеры.
12. Элементарные функции и их графики. Свойства графиков.
13. Свойства функции. Примеры.
14. Понятие предела в точке, бесконечно удаленной точке.
15. Бесконечно малые функции и их свойства.
16. Бесконечно большие функции и их свойства.
17. Теорема о пределе суммы, произведения, частного и степени.
18. Правила раскрытия неопределенностей.
19. Первый замечательный предел. Примеры.
20. Второй замечательный предел. Примеры.
21. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной.
22. Основные правила дифференцирования.
23. Основные формулы дифференцирования.
24. Производная сложной функции. Примеры.
25. Связь производной с монотонностью. Понятие максимума и минимума функции.
26. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функции.
27. Точки перегиба графика функции. Необходимое условие существования точек перегиба.
28. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Примеры.
29. Эквивалентные преобразования матриц.
30. Умножение матрицы на число.
31. Сложение матриц.
32. Произведение матриц.
33. Свойства определенного интеграла.
34. Методы интегрирования в определенном интеграле.
35. Понятие первообразной функции. Примеры.
36. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.
37. Непосредственное интегрирование в неопределенном интеграле.
38. Метод интегрирования заменой переменных в неопределенном интеграле.
39. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
40. Понятие определенного интеграла.
41. Найти производную функции  $y(x) = x^2 - 3x - 1$ .
42. Найти производную функции  $y = \cos(2x - 3)$ .
43. Найти производную функции  $y = x^2 \cdot e^x$ .
44. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^2 + 2x - 4$  в точке  $x_0 = -1$ .

45. Найти производную функции  $\frac{x+3}{x-2}$ .
46. Найти точку максимума функции  $y = 2x - x^2$ .
47. Найти производную функции  $f(x) = e^{x^2}$ .
48. Найти производную функции  $y = (x+2)e^x$ .
49. Найти производную функции  $f(x) = \ln 2x$ .

50. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x+1}{-3-4x}$ .

51. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{3(x-3)}$ .

52. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x}$ .

53. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x^2+3x}{4-3x+x^2}$ .

54. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$ .

55. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-25}{2(x-5)}$ .

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

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

58. Найти разность матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ .

59. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 9 & 1 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$ .

60. Решить систему линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$ .

### Тестовые задания к зачету

1. Треугольная матрица имеет вид...



$$\text{а) } \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{в) } \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{г) } \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Диагональная матрица имеет вид...

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{в) } \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{г) } \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

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

а) -10      б) 10      в) 2      г) 1

4. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $A - B$  равна...

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{в) } \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{г) } \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

5. Определитель  $\begin{vmatrix} \alpha & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha$  равном ...

а) 8      б) 0      в) 1      г) -8

6. Даны матрицы  $A$ ,  $B$  и  $C$  размера  $2 \times 3$ ,  $3 \times 2$ ,  $3 \times 3$  соответственно. После умножения матрицы будут иметь размер...

а)  $[A \cdot B] = 3 \times 3$       б)  $[A \cdot C] = 2 \times 3$       в)  $[C \cdot B] = 3 \times 2$       г)  $[B \cdot A \cdot C] = 3 \times 2$

7. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие, что число...

- а) строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- б) столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- в) столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы
- г) строк первой матрицы равно числу строк второй матрицы

8. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ . Тогда определитель произведения матриц  $\det(AB)$

равен...

а) 5      б) 18      в) 0      г) 10

9. Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 4 \\ 6 & 5 - \alpha & 12 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном... (введите

ответ)

10. Система линейных уравнений с основной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  и вектором правых

частей  $\bar{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$  имеет вид...

а)  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - x_3 = -1 \\ -x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$     б)  $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ -x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_3 = 0 \end{cases}$     в)  $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ -x_1 + x_3 = -1 \\ x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$     г)  $\begin{cases} 3x_1 = 4 \\ 2x_2 = 0 \\ 2x_3 = -1 \end{cases}$

11. Если все элементы определителя второго порядка умножить на 4, то новый определитель будет больше исходного ...

- а) в четыре раза  
 б) в шестнадцать раз  
 в) на четыре  
 г) на шестнадцать

12. Определитель  $\begin{vmatrix} 4a+1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix} = 0$ , при  $a$  равном...

- а) -0,5    б) 0,5    в) -4    г) -0,25
13. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$  тогда  $A-B$  равно....

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$     б)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$     в)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$     г)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$

14. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 & 7 \\ 6 & -1 & 2 \\ 8 & -4 & 9 \end{pmatrix}$  сумма  $a_{11} + a_{23}$  равна...

- а) -3    б) 1    в) -1    г) -7
15. Определитель  $\begin{vmatrix} 7 & 1 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$  равен...
- а) 23    б) 8    в) -23    г) 19

16. Если  $(x_0, y_0)$  - решение системы линейных уравнений

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

тогда  $x_0 - y_0$  равно...

- а) -0,5    б) 7,5    в) 0,5    г) -7,5

17. Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $C = A \cdot B$  имеет вид...

- а)  $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$     б)  $(1 \ 8)$     в)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$     г)  $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$

18. Матрица  $A = \begin{pmatrix} \kappa & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  не имеет обратной, при  $\kappa$  равном...

- а) 8    б) -8    в) 4    г) 2

19. Даны матрицы  $A$ ,  $B$  и  $C$  размера  $4 \times 2$ ,  $3 \times 4$  и  $4 \times 3$  соответственно. После умножения матрицы будут иметь размер...

- а)  $[A \cdot B] = 4 \times 4$     б)  $[B \cdot A] = 3 \times 2$     в)  $[C \cdot B \cdot A] = 3 \times 4$     г)  $[C \cdot B] = 4 \times 4$

20. Уравнение прямой имеет вид...

- а)  $x^2 + y^2 = R^2$     б)  $y = kx + b$     в)  $y^2 = 2px$     г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

21. Уравнение эллипса имеет вид...

- а)  $x^2 + y^2 = R^2$     б)  $y = kx + b$     в)  $y^2 = 2px$     г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

22. Уравнение гиперболы имеет вид...

- а)  $x^2 + y^2 = R^2$     б)  $y = kx + b$     в)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$     г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

23. Уравнение параболы имеет вид...

- а)  $x^2 + y^2 = R^2$     б)  $y = kx + b$     в)  $y^2 = 2px$     г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

24. Уравнение окружности имеет вид...

- а)  $x^2 + y^2 = R^2$     б)  $y = kx + b$     в)  $y^2 = 2px$     г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

25. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки, имеет вид...

- а)  $Ax + By + C = 0$     б)  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$   
в)  $y = kx + b$     г)  $y - y_1 = k(x - x_1)$

26. Общее уравнение прямой имеет вид...

- а)  $Ax + By + C = 0$     б)  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$   
в)  $y = kx + b$     г)  $y - y_1 = k(x - x_1)$

27. Условие параллельности прямых...

- а)  $k_1 \cdot k_2 = 0$     б)  $k_1 = k_2$     в)  $k_1 = + \frac{1}{k_2}$     г)  $k_1 = - \frac{1}{k_2}$

28. Условие перпендикулярности прямых...

- а)  $k_1 \cdot k_2 = 0$     б)  $k_1 = k_2$     в)  $k_1 = + \frac{1}{k_2}$     г)  $k_1 = - \frac{1}{k_2}$

29. Если  $\vec{a} = (4; 2; -2)$  и  $\vec{b} = (1; -3; 1)$ . Тогда скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  равно...

а) -4      б) -3      в) 2      г) 0

30. Угловой коэффициент прямой  $15x + 3y + 8 = 0$  равен ...

а) -5      б) 3      в) -15      г) 5

31. Координата  $y_0$  точки  $A(5; y_0; 1)$ , принадлежащей плоскости  $2x - y + 9z - 15 = 0$ , равна...

а) 4      б) 7      в) 6      г) 5

32. Даны точки  $A(2; -3)$  и  $B(-4; 7)$ . Тогда абсцисса середины отрезка  $AB$  равна...

а) -5      б) 2      в) 1      г) -1

33. Угловой коэффициент прямой  $28x + 7y - 4 = 0$  равен...

а) 4      б) -4      в) -28      г) 7

34. Расстояние между точками  $B(-4; -1)$  и  $D(8; 8)$  равно...

а) 14      б) 21      в) 15      г) 16

35. Точка  $M(2,1)$  середина отрезка. Концами отрезка являются точки...

а)  $A(9, -7), B(-5, 9)$       б)  $A(1, 5), B(5, 9)$

в)  $A(-4, 6), B(10, 8)$       г)  $A(1, -7), B(5, 9)$

36. Прямой  $2x - 3y + 6 = 0$  принадлежит точка...

а)  $A(-3, 2)$       б)  $B(-6, -2)$       в)  $C(2, 5)$       г)  $K(0, 2)$

37. Прямая, перпендикулярная прямой  $y = -x + 4$ , имеет вид...

а)  $y = 2x - 4$       б)  $y = x + 3$       в)  $y = -4x - 1$       г)  $y = -x - 4$

38. Прямая, параллельная прямой  $y = -x + 4$ , имеет вид...

а)  $y = 2x - 4$       б)  $y = x + 3$       в)  $y = -4x - 1$       г)  $y = -x - 4$

39. Векторы  $a = (2, -1, 4)$  и  $b = (-6, \lambda, -12)$  параллельны, тогда координата  $\lambda$  равна ...

а) 4      б) 3      в) -2      г) 6

40. Векторы  $a = (4, 6, -2)$  и  $b = (-1, 3, \lambda)$  перпендикулярны, тогда координата  $\lambda$  равна..

а) 5      б) -6      в) 7      г) -5

41. Точка  $A(4, 5)$  принадлежит прямой, заданной уравнением ...

а)  $7x - 3y + 6 = 0$       б)  $8x - 4y - 5 = 0$       в)  $2x + 3y - 21 = 0$       г)  $3x - 4y + 8 = 0$

42. Векторы  $a = (3, 2, -1)$  и  $b = (\lambda, -8, 4)$  параллельны, тогда координата  $\lambda$  равна...

а) 3      б) -12      в) 14      г) -2

43. Векторы  $a = (4, 2, -1)$  и  $b = (\lambda, -8, 4)$  перпендикулярны, тогда координата  $\lambda$  равна...

а) 5      б) 7      в) 2      г) -6

44. Расстояние между точками  $A(5; 12)$  и  $B(-7; 3)$  равно...(введите ответ)

45. На плоскости введена полярная система координат  $(\rho; \varphi)$ . Уравнение  $\varphi^2 = 16$  задает на этой плоскости...

а) два луча

- б) луч  
 в) окружность радиуса 4 с центром в полюсе  
 г) окружность радиуса 16 с центром в полюсе

46. Общим уравнением прямой на плоскости является...

а)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{12} = 1$       б)  $y = -4x + 12$       в)  $4x + y - 12 = 0$       г)  $y - 4 = -4(x - 12)$

47. Длина отрезка, отсекаемого прямой  $4x + 7y - 20 = 0$  на оси Ох, равна...

а) 6      б) 5      в) 20      г) 7

48. Если уравнение эллипса имеет вид  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{36} = 1$ , то длина его большей полуоси равна...

а) 36      б) 25      в) 5      г) 6

49. Даны точки А(2;3) и В(-6;5), тогда координаты середины отрезка АВ равны...

а) (-4;8)      б) (-2;8)      в) (-4;1)      г) (-2;4)

50. Уравнение параболы симметричной относительно оси ординат, ветви которой направлены вниз, имеет вид...

а)  $y^2 = 2px$ ,      б)  $x^2 = 2py$       в)  $y^2 = -2px$       г)  $x^2 = -2py$

51. Уравнением прямой в отрезках является...

а)  $y = -4x + 12$       б)  $4x + y - 12 = 0$       в)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{12} = 1$       г)  $y - 4 = -4(x - 12)$

52. Уравнение окружности имеет вид  $(x-2)^2 + (y+5)^2 = 49$ . Её центр имеет координаты...

а) (2;-5)      б) (2;5)      в) (-2;5)      г) (-2;-5)

53. Уравнение параболы симметричной относительно оси ординат, ветви которой направлены вниз, имеет вид...

а)  $y^2 = 2px$       б)  $x^2 = 2py$       в)  $y^2 = -2px$       г)  $x^2 = -2py$

54. Дано уравнение гиперболы  $5x^2 - 4y^2 = 20$ . Длины её полуосей равны...

а)  $\sqrt{5}$  и 2      б) 5 и 4      в) -4 и 5      г) 5 и  $\sqrt{2}$

55. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)}$  равно...

а) 0      б) 5      в) 10      г)  $\infty$

56. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + x + 4}{x^2 - x - 5}$  равно...

а) 1      б) 0      в)  $\infty$       г) 3

57. Дана функция  $y = \sqrt{\frac{9-x}{x+4}}$ . Тогда, её областью определения является множество...

- а)  $(-\infty; -4) \cup [9; +\infty)$     б)  $(-4; 9]$     в)  $(4; 9]$     г)  $(-4; 9)$

58. Периодической является функция....

- а)  $f(x) = \sqrt{x+1}$     в)  $f(x) = (x-1)^2$   
 б)  $f(x) = \cos\left(x - \frac{2\pi}{3}\right)$     г)  $f(x) = \frac{1}{2x}$ .

59. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$  равен...

- а)  $e$     б)  $e^2$     в)  $e^{-1}$     г)  $e^x$

60. Функция  $y = f(x)$  называется четной для всех  $X$  из области определения, если...

- а)  $f(2x) = f(x)$     б)  $f(-x) = -f(x)$     в)  $f(x^2) = f(x)$     г)  $f(-x) = f(x)$ .

61. График нечетной функции симметричен относительно...

- а) начала координат    б) оси абсцисс  
 в) оси ординат    г) биссектрисы III координатного угла.

62. Предел  $\lim \frac{2x^2 + 6x - 1}{x + 2x^2 + 5}$  равен...

- а)  $-\frac{1}{5}$     б) 3    в) 1    г)  $\frac{6}{5}$

63. Формула второго замечательного предела...

- а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 1$     б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 1$   
 в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$     г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$

64. Функция  $y = f(x)$  является убывающей на интервале, если на этом интервале...

- а)  $f'(x) \geq 0$     б)  $f'(x) > 0$   
 в)  $f'(x) < 0$     г)  $f'(x) = 0$

65. Бесконечно малой называется функция, предел которой равен...

- а) 1    б) 0    в)  $\infty$     г)  $C$

66. Бесконечно большой называется функция, предел которой равен...

- а) 1    б) 0    в)  $\infty$     г)  $C$

67. Предел постоянной величины  $C$  равен...

- а) 1    б) 0    в)  $\infty$     г)  $C$

68. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 2}{3x^2 + x - 9}$  равен...

- а)  $\infty$     б) -3    в)  $-\frac{2}{9}$     г)  $\frac{5}{3}$

69. Предел  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 16}{2(x - 4)}$  равен...

- а) 0    б) 4,5    в) 8    г)  $\infty$

70. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{11x}$  равен...

- а)  $\frac{1}{11}$     б)  $\frac{4}{11}$     в) 0    г) 2

71. Предел  $\lim_{x \rightarrow -1-0} \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{4}{x+1}}$  равен...

- а) 0    б)  $\frac{1}{3}$     в) 1    г)  $\infty$

72. Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{(x-4)(x+4)}$  равно...

- а) 0    б) 2    в) 3    г) 1

73. Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5}{x^2 - 1}$  равен...

- а)  $\infty$     б) 0    в) 5    г) 1

74. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2 + 3x}{4 - 3x + x^2}$  равен...

- а) -2    б)  $\frac{1}{4}$     в) 0    г)  $\infty$

75. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x}$  равен...

- а) 1    б)  $\frac{2}{5}$     в)  $\frac{1}{5}$     г) 0

76. Предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3(x - 3)}$  равен...

- а)  $\infty$     б) 0    в) 2    г) 6

77. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 1}{-3 - 4x}$  равен...

- а)  $\infty$     б)  $-\frac{7}{4}$     в)  $-\frac{7}{3}$     г)  $-\frac{1}{3}$

78. Пределы  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ ,  $\lim_{n \rightarrow 0} (1 + n)^{\frac{1}{n}}$ ,  $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{\sin n}{n}$  называют соответственно:

- а) второй замечательный предел, второй замечательный предел, первый замечательный предел  
б) первый замечательный предел, первый замечательный предел, второй замечательный предел  
в) второй замечательный предел, первый замечательный предел, первый замечательный предел  
г) первый замечательный предел, второй замечательный предел, второй замечательный предел

79. Производная функции  $y = \sqrt{x} + 4x^2 - 2$  имеет вид...

- а)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 2x$     в)  $4x + \frac{1}{\sqrt{x}}$   
б)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x$     г)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x - 2$

80. Производная второго порядка функции  $y = \sin 3x$  равна ...

- а)  $9\cos x$     б)  $9\sin 3x$     в)  $3\cos x$     г)  $-9\sin 3x$

81. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{2x+1}{x-3}$  является прямая...

а)  $y = 0$     в)  $x = -\frac{1}{2}$

б)  $y = -\frac{2}{3}$     г)  $x = 3$

82. Производная произведения  $(x+2)e^x$  равна ...

а)  $-e^x \cdot (x+1)$     в)  $e^{x-1} \cdot (e^x + 2x + x^2)$

б)  $e^x$     г)  $e^x \cdot (x+3)$

83. Производная функция  $f(x) = \ln 2x$  равна...

а)  $f'(x) = \frac{2}{x}$     б)  $f'(x) = \frac{1}{x}$

в)  $f'(x) = \frac{1}{2x}$     г)  $f'(x) = 2$

84. Производная функции  $f(x) = e^{x^2}$  равна...

а)  $f'(x) = e^{2x}$     б)  $f'(x) = e^{x^2}$

в)  $f'(x) = 2x \cdot e^{x^2}$     г)  $f'(x) = 2e^{x^2}$

85. Точкой перегиба функции  $y = f(x)$  является точка при переходе через которую...

а)  $f'(x)$  меняет знак    б)  $f''(x)$  меняет знак

в)  $f'(x)$  сохраняет знак    г)  $f''(x)$  сохраняет знак

86. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{5x-6}{3x+2}$  является прямая...

а)  $y = \frac{5}{3}$     в)  $x = -\frac{2}{3}$

б)  $x = \frac{6}{5}$     г)  $y = -3$

87. Точка  $M(1;1)$  для функции  $y = 2x - x^2$  является точкой...

а) перегиба    б) максимума    в) минимума    г) разрыва

88. Производная частного  $\frac{x+3}{x-2}$  равна ...

а)  $\frac{2x+1}{(x-2)^2}$     б)  $\frac{5}{(x-2)^2}$     в)  $-\frac{5}{(x-2)^2}$     г)  $-\frac{5}{x-2}$

89. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 5 + t + 3t^2$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость при  $t = 1$  равна...

а) 9    б) 7    в) 4    г) 12

90. Производная второго порядка функции  $y = \sin 2x$  имеет вид...

а)  $4\cos x$     в)  $\cos 2x$



- б)  $4 \sin 2x$  г)  $-4 \sin 2x$
91. Угловым коэффициентом касательной к графику функции  $y = x^2 + 2x - 4$  в точке  $x_0 = -1$  равен...
- а)  $-4$  б)  $2$  в)  $0$  г)  $-3$
92. Производная функции  $y = x^2 \cdot e^x$  имеет вид...
- а)  $2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x$  б)  $2x + e^x$  в)  $2x \cdot e^x$  г)  $2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$
93. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость при  $t = 7$  равна...
- а)  $13$  б)  $75$  в)  $9$  г)  $11$
94. Производная функции  $y = \cos(2x - 3)$  имеет вид...
- а)  $y' = \sin(2x - 3)$ , б)  $y' = -\sin(2x - 3)$ ,  
в)  $y' = 2 \sin(2x - 3)$ , г)  $y' = -2 \sin(2x - 3)$
95. Наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$  на отрезке  $[-1; 1]$  равно...
- а)  $-\frac{2}{3}$  б)  $-2$  в)  $-\frac{4}{3}$  г)  $0$
96. Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y(x) = x^2 - 3x - 1$  имеет вид...
- а)  $y'' = 1$  б)  $y'' = 2$  в)  $y'' = 3$  г)  $y'' = 0$
97. Значение функции  $y = \sqrt{x}$  в точке  $x_0 + \Delta x$  можно вычислить по формуле...
- а)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$   
б)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$   
в)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$   
г)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$
98. Производная суммы равна...
- а)  $u + v$  б)  $u'v + u'v$  в)  $u' + v'$  г)  $u'v + uv'$
99. Производная произведения равна...
- а)  $u + v$  б)  $u'v + u'v$  в)  $u' + v'$  г)  $u'v + uv'$
100. Производная частного равна...
- а)  $\frac{u'v + uv'}{v^2}$  б)  $\frac{u'v - u'v}{v}$  в)  $\frac{u'v - uv'}{v}$  г)  $\frac{u'v - uv'}{v^2}$

#### 4.2.2 Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения

консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований, для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится не более трех вопросов.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 10 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в

присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «б», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

### Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие матрицы. Виды матриц.

2. Определители 2-го и третьего порядка.
3. Свойства определителей.
4. Минор. Алгебраическое дополнение.
5. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
6. Метод Гаусса для решений систем линейных уравнений.
7. Метод Крамера для решений систем линейных уравнений.
8. Понятие обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы.
9. Решение систем линейных уравнений методом обратных матриц.
10. Понятие функции. Область определения. Примеры.
11. Область значений. Способы задания функции. Примеры.
12. Элементарные функции и их графики. Свойства графиков.
13. Свойства функции. Примеры.
14. Понятие предела в точке, бесконечно удаленной точке.
15. Бесконечно малые функции и их свойства.
16. Бесконечно большие функции и их свойства.
17. Теорема о пределе суммы, произведения, частного и степени.
18. Правила раскрытия неопределенностей.
19. Первый замечательный предел. Примеры.
20. Второй замечательный предел. Примеры.
21. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной.
22. Основные правила дифференцирования.
23. Основные формулы дифференцирования.
24. Производная сложной функции. Примеры.
25. Связь производной с монотонностью. Понятие максимума и минимума функции.
26. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функцию.
27. Точки перегиба графика функции. Необходимое условие существования точек перегиба.
28. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Примеры.
29. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных.
30. Частные производные второго порядка функции нескольких переменных.
31. Экстремумы функции двух переменных.
32. Дифференциальные уравнения. Виды.
33. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.
34. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.
35. Понятие первообразной функции. Примеры.
36. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.
37. Непосредственное интегрирование в неопределенном интеграле.
38. Метод интегрирования заменой переменных в неопределенном интеграле.
39. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
40. Понятие определенного интеграла. Свойства.
41. Геометрический смысл определенного интеграла.
42. Непосредственное интегрирование в определенном интеграле.
43. Метод интегрирования заменой переменных в определенном интеграле.
44. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
45. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
46. Понятие события, испытания. Понятие случайного события. Примеры.
47. Виды случайных событий. Примеры.
48. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
49. Понятие относительной частоты. Статистическое определение вероятности. Свойство устойчивости.
50. Понятие суммы случайных событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий.

51. Полная группа событий.
52. Противоположные события.
53. Вероятность появления хотя бы одного события.
54. Зависимые события. Условная вероятность. Примеры.
55. Теорема о вероятности произведения зависимых событий.
56. Дискретные случайные величины.
57. Непрерывные случайные величины.
58. Закон распределения. Многоугольник распределения.
59. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства.
60. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.
61. Найти производную функции  $y(x) = x^2 - 3x - 1$ .
62. Найти производную функции  $y = \cos(2x - 3)$ .
63. Найти производную функции  $y = x^2 \cdot e^x$ .
64. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^2 + 2x - 4$  в точке  $x_0 = -1$ .
65. Найти производную функции  $\frac{x + 3}{x - 2}$ .
66. Найти точку максимума функции  $y = 2x - x^2$ .
67. Найти производную функции  $f(x) = e^{x^2}$ .
68. Найти производную функции  $y = (x + 2)e^x$ .
69. Найти производную функции  $f(x) = \ln 2x$ .
70. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 1}{-3 - 4x}$ .
71. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3(x - 3)}$ .
72. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x}$ .
73. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2 + 3x}{4 - 3x + x^2}$ .
74. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$ .
75. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)}$ .

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

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

78. Найти разность матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ .

79. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 9 & 1 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$ .

80. Решить систему линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$ .

81. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ .

82. Решить систему линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - x_3 = -1 \\ -x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$ .

83. Найти неопределенный интеграл  $\int (4 \sin x - \cos x) dx$ .

84. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{4x+1}}$ .

85. Найти первообразную для функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$ .

86. Из урны, в которой находятся 5 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым.

87. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,4 соответственно. Найти вероятность того, что в цель попадут оба стрелка.

88. Закон распределения вероятностей случайной величины  $X$  задан таблицей, найти вероятность

$P_2$			
$X$	2	5	8
$P$	0,1	$P_2$	0,6

89. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ . Найти значение  $a$ , дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

$X$	1	2	3	4
$P$	0,2	$a$	0,3	0,2

90. Найти вероятность того, что дни рождения у двух случайных людей придутся на один месяц года.

### Тестовые задания

1. Треугольная матрица имеет вид...

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{в) } \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{г) } \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Диагональная матрица имеет вид...

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{в) } \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{г) } \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

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

а) -10      б) 10      в) 2      г) 1

4. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $A - B$  равна...

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{в) } \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{г) } \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

5. Определитель  $\begin{vmatrix} \alpha & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha$  равном ...

а) 8      б) 0      в) 1      г) -8

6. Даны матрицы  $A$ ,  $B$  и  $C$  размера  $2 \times 3$ ,  $3 \times 2$ ,  $3 \times 3$  соответственно. После умножения матрицы будут иметь размер...

а)  $[A \cdot B] = 3 \times 3$       б)  $[A \cdot C] = 2 \times 3$       в)  $[C \cdot B] = 3 \times 2$  г)  $[B \cdot A \cdot C] = 3 \times 2$

7. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие, что число...

- а) строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- б) столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- в) столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы
- г) строк первой матрицы равно числу строк второй матрицы

8. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ . Тогда определитель произведения матриц  $\det(AB)$

равен...

а) 5      б) 18      в) 0      г) 10

9. Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 4 \\ 6 & 5 - \alpha & 12 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном...

(введите ответ)

10. Система линейных уравнений с основной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  и вектором правых

частей  $\bar{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$  имеет вид...

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - x_3 = -1 \\ -x_2 + x_3 = 0 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ -x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_3 = 0 \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ -x_1 + x_3 = -1 \\ x_2 - x_3 = 0 \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} 3x_1 = 4 \\ 2x_2 = 0 \\ 2x_3 = -1 \end{cases}$$

11. Если все элементы определителя второго порядка умножить на 4, то новый определитель будет больше исходного ...

- а) в четыре раза  
 б) в шестнадцать раз  
 в) на четыре  
 г) на шестнадцать

12. Определитель  $\begin{vmatrix} 4a+1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix} = 0$ , при а равно...

- а) -0,5      б) 0,5      в) -4      г) -0,25

13. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$  тогда  $A \cdot B$  равно....

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$       б)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$       в)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$       г)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$

14. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 & 7 \\ 6 & -1 & 2 \\ 8 & -4 & 9 \end{pmatrix}$  сумма  $a_{11} + a_{23}$  равна...

- а) -3      б) 1      в) -1      г) -7

15. Определитель  $\begin{vmatrix} 7 & 1 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$  равен...

- а) 23      б) 8      в) -23      г) 19

16. Если  $(x_0, y_0)$  - решение системы линейных уравнений

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

тогда  $x_0 - y_0$  равно...

- а) -0,5      б) 7,5      в) 0,5      г) -7,5

17. Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $C = A \cdot B$  имеет вид...

а)  $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$       б)  $\begin{pmatrix} 1 & 8 \end{pmatrix}$       в)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$       г)  $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$

18. Матрица  $A = \begin{pmatrix} k & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  не имеет обратной, при k равно...

- а) 8      б) -8      в) 4      г) 2

19. Даны матрицы A, B и C размера  $4 \times 2$ ,  $3 \times 4$  и  $4 \times 3$  соответственно. После умножения матрицы будут иметь размер...

- а)  $[A \cdot B] = 4 \times 4$       б)  $[B \cdot A] = 3 \times 2$       в)  $[C \cdot B \cdot A] = 3 \times 4$       г)  $[C \cdot B] = 4 \times 4$

20. Производная функции  $y = \sqrt{x} + 4x^2 - 2$  имеет вид...



а)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 2x$

в)  $4x + \frac{1}{\sqrt{x}}$

б)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x$

г)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x - 2$

21. Производная второго порядка функции  $y = \sin 3x$  равна ...

а)  $9\cos x$     б)  $9\sin 3x$     в)  $3\cos x$     г)  $-9\sin 3x$

22. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{2x+1}{x-3}$  является прямая...

а)  $y = 0$     в)  $x = -\frac{1}{2}$

б)  $y = -\frac{2}{3}$     г)  $x = 3$

23. Производная произведения  $(x+2)e^x$  равна ...

а)  $-e^x \cdot (x+1)$     в)  $e^{x-1} \cdot (e^x + 2x + x^2)$

б)  $e^x$     г)  $e^x \cdot (x+3)$

24. Производная функция  $f(x) = \ln 2x$  равна...

а)  $f'(x) = \frac{2}{x}$

б)  $f'(x) = \frac{1}{x}$

в)  $f'(x) = \frac{1}{2x}$

г)  $f'(x) = 2$

25. Производная функции  $f(x) = e^{x^2}$  равна...

а)  $f'(x) = e^{2x}$

б)  $f'(x) = e^{x^2}$

в)  $f'(x) = 2x \cdot e^{x^2}$

г)  $f'(x) = 2e^{x^2}$

26. Точкой перегиба функции  $y = f(x)$  является точка при переходе через которую...

а)  $f'(x)$  меняет знак

б)  $f''(x)$  меняет знак

в)  $f'(x)$  сохраняет знак

г)  $f''(x)$  сохраняет знак

27. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{5x-6}{3x+2}$  является прямая...

а)  $y = \frac{5}{3}$

в)  $x = -\frac{2}{3}$

б)  $x = \frac{6}{5}$

г)  $y = -3$

28. Точка  $M(1;1)$  для функции  $y = 2x - x^2$  является точкой...

а) перегиба    б) максимума    в) минимума    г) разрыва

29. Производная частного  $\frac{x+3}{x-2}$  равна ...

а)  $\frac{2x+1}{(x-2)^2}$     б)  $\frac{5}{(x-2)^2}$     в)  $-\frac{5}{(x-2)^2}$     г)  $-\frac{5}{x-2}$

30. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 5 + t + 3t^2$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость при  $t = 1$  равна...
- а) 9    б) 7    в) 4    г) 12
31. Производная второго порядка функции  $y = \sin 2x$  имеет вид...
- а)  $4 \cos x$     в)  $\cos 2x$   
 б)  $4 \sin 2x$     г)  $-4 \sin 2x$
32. Угловым коэффициентом касательной к графику функции  $y = x^2 + 2x - 4$  в точке  $x_0 = -1$  равен...
- а) -4    б) 2    в) 0    г) -3
33. Производная функции  $y = x^2 \cdot e^x$  имеет вид...
- а)  $2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x$     б)  $2x + e^x$     в)  $2x \cdot e^x$     г)  $2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$
34. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость при  $t = 7$  равна...
- а) 13    б) 75    в) 9    г) 11
35. Производная функции  $y = \cos(2x - 3)$  имеет вид...
- а)  $y' = \sin(2x - 3)$ ,    б)  $y' = -\sin(2x - 3)$ ,  
 в)  $y' = 2 \sin(2x - 3)$ ,    г)  $y' = -2 \sin(2x - 3)$
36. Наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$  на отрезке  $[-1; 1]$  равно...
- а)  $-\frac{2}{3}$     б) -2    в)  $-\frac{4}{3}$     г) 0
37. Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y(x) = x^2 - 3x - 1$  имеет вид...
- а)  $y'' = 1$     б)  $y'' = 2$     в)  $y'' = 3$     г)  $y'' = 0$
38. Значение функции  $y = \sqrt{x}$  в точке  $x_0 + \Delta x$  можно вычислить по формуле...
- а)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$   
 б)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$   
 в)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$   
 г)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$
39. Производная суммы равна...
- а)  $u + v$     б)  $u'v + u'v$     в)  $u' + v'$     г)  $u'v + uv'$
40. Производная произведения равна...
- а)  $u + v$     б)  $u'v + u'v$     в)  $u' + v'$     г)  $u'v + uv'$
41. Производная частного равна...
- а)  $\frac{u'v + uv'}{v^2}$     б)  $\frac{u'v - u'v}{v}$     в)  $\frac{u'v - uv'}{v}$     г)  $\frac{u'v - uv'}{v^2}$
42. Неопределённый интеграл  $\int (4x - 9\sqrt{x^2}) dx$  равен...
- а)  $4 + 9\sqrt{x} + c$     б)  $2x^2 - 7x\sqrt{x^2} + c$     в)  $4x^2 + 9\sqrt{x} + c$     г)  $2x^2 + 7\sqrt{x^2} + c$

43. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{6}{x^3} - \frac{5}{2\sqrt{x}} \right) dx$  равен...

а)  $-\frac{3}{x^2} - 5\sqrt{x} + c$  б)  $\frac{3}{x^4} - \frac{5}{2\sqrt{3}} + c$  в)  $\frac{3}{x^2} + \frac{5}{\sqrt{x}} + c$  г)  $\frac{6}{x^2} - \frac{5}{\sqrt{x}} + c$

44. Неопределённый интеграл  $\int \left( 4e^x - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$  равен...

а)  $e^x - \operatorname{tg}x + c$  б)  $4e^x + 2\operatorname{ctg}x + c$  в)  $4e^x - \frac{1}{2\sin x}$  г)  $4e^x + \operatorname{ctg}x + c$

45. Неопределённый интеграл  $\int x^3 \sqrt{x} dx$  равен...

а)  $\frac{2}{9} x^4 \sqrt{x} + c$  б)  $x^4 \sqrt{x} + c$  в)  $\frac{x^4}{4} \cdot \frac{1}{x} + c$  г)  $\frac{2}{x\sqrt{x}} + c$

46. Неопределённый интеграл  $\int \cos 3x dx$  равен...

а)  $3\sin 3x + c$  б)  $\frac{1}{3}\sin 3x + c$  в)  $\sin 3x + c$  г)  $3\sin x + c$

47. Неопределённый интеграл  $\int e^{-8x} dx$  равен...

а)  $-8e^{-8x} + c$  б)  $e^{-8x} + c$  в)  $8e^{-8x} + c$  г)  $-\frac{1}{8}e^{-8x} + c$

48. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\cos^2 5x}$  равен...

а)  $\frac{1}{5}\operatorname{tg} 5x + c$  б)  $5\operatorname{tg} 5x + c$  в)  $5\operatorname{tg} 5x + c$  г)  $\operatorname{tg} 5x + c$

49. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{4x+1}}$  равен...

а)  $\frac{1}{8\sqrt{4x+1}} + c$  б)  $\frac{1}{8\sqrt{4x+1}} + c$  в)  $\frac{\sqrt{4x+1}}{4} + c$  г)  $\frac{\sqrt{4x+1}}{2} + c$

50. Неопределённый интеграл  $\int \sqrt{x} \ln x dx$  равен...

а)  $\frac{2}{3} x\sqrt{x} \ln x - \frac{4}{9} x\sqrt{x} + c$  б)  $\frac{2}{3} x\sqrt{x} \ln x + c$  в)  $\frac{2}{3} \sqrt{x} - \sqrt{x} + c$  г)  $\sqrt{x} \ln x - \frac{2}{3} x\sqrt{x} + c$

51. Неопределённый интеграл  $\int x^2 \ln x dx$  равен...

а)  $x \ln x + c$  б)  $\frac{x^3}{3} \ln x + x + c$  в)  $\frac{x^3}{3} \ln x + c$  г)  $\frac{x^3}{3} \ln x - \frac{x^3}{9} + c$

52. Неопределённый интеграл  $\int (10x^4 + 11\sqrt[8]{x^3}) dx$  равен...

а)  $2x^5 + 33\sqrt{x^2} + c$  б)  $40x^3 + 8x\sqrt[8]{x^3} + c$  в)  $2x^5 + 8x\sqrt[8]{x^3} + c$  г)  $40x^3 + \frac{11}{8}\sqrt[8]{x^{11}}$

53. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{1}{x} - \frac{2}{x^3} \right) dx$  равен...

а)  $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$  б)  $-x + \frac{2}{3x^2} + c$  в)  $\ln x - \frac{2}{3x^2} + c$  г)  $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$

54. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{5}{x^6} - \frac{4}{\sqrt{x}} \right) dx$  равен...
- а)  $\frac{5}{6x^2} - \frac{4}{2\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{5}{6x^7} - \frac{2}{\sqrt{x}} + c$  в)  $\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$  г)  $-\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$
55. Неопределённый интеграл  $\int (6^x - 1) dx$  равен...
- а)  $\frac{6^x}{\ln 6} - x + c$  б)  $6^x + c$  в)  $x6^{x-1} + c$  г)  $\frac{6^x}{\ln 6} + x + c$
56. Неопределённый интеграл  $\int \cos 4x dx$  равен...
- а)  $4 \cos x + c$  б)  $4 \sin x + c$  в)  $4 \sin 4x + c$  г)  $\frac{1}{4} \sin 4x + c$
57. Неопределённый интеграл  $\int e^{-5x} dx$  равен...
- а)  $e^{-5x} + c$  б)  $\frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}} + c$  в)  $3\sqrt{2x+1} + c$  г)  $\frac{3}{\sqrt{x}} + c$
58. Неопределённый интеграл  $\int \sqrt[3]{x} \ln x dx$  равен...
- а)  $x\sqrt[3]{x} \ln x + c$  б)  $\frac{3}{4} x\sqrt[3]{x} \ln x - \frac{9}{16} \sqrt[3]{x^4} + c$  в)  $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x^4} + c$  г)  $\ln x + \sqrt[3]{x^4}$
59. Неопределённый интеграл  $\int \sin x(x+1) dx$  равен...
- а)  $(x+1)\cos x + c$  б)  $x \sin x + c$  в)  $(x+1)\cos x - \sin x + c$  г)  $-(x+1)\cos x + \sin x + c$
60. Неопределённый интеграл  $\int x^3 \sqrt[4]{x^5} dx$  равен...
- а)  $\frac{3x^{24}\sqrt{x}}{2} + c$  б)  $\frac{4x^{54}\sqrt{x}}{21} + c$  в)  $\frac{5x^{45}\sqrt{x^4}}{24} + c$  г)  $\frac{\sqrt[5]{x^4}}{24} + c$
61. Неопределённый интеграл  $\int (6x^2 + 7\sqrt[5]{x^2}) dx$  равен...
- а)  $6x^2 + \sqrt[5]{x} + c$  б)  $12x + 7\sqrt[5]{x} + c$  в)  $6x + \frac{7}{5}\sqrt[5]{x^7} + c$  г)  $2x^3 + 5x\sqrt[5]{x^2} + c$
62. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} - 7 \cos x \right) dx$  равен...
- а)  $3 \arcsin x - 7 \sin x + c$  б)  $\frac{6}{x^5} - 7 \sin x + c$  в)  $3 \arcsin x + 7 \sin x + c$  г)  $3 \arcsin x + 7 \cos x + c$
63. Неопределённый интеграл  $\int \sin 5x dx$  равен...
- а)  $\cos 5x + c$  б)  $\sin 5x + c$  в)  $-5 \cos 5x + c$  г)  $-\frac{1}{5} \cos 5x + c$
64. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{e^{7x}}$  равен...
- а)  $7e^x + c$  б)  $-\frac{1}{7} e^{-7x} + c$  в)  $-7e^{7x} + c$  г)  $-\frac{1}{7} e^x + c$
65. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sin^2 3x}$  равен...

a)  $-\frac{1}{3} \operatorname{ctg} 3x + c$  б)  $\frac{1}{3} \operatorname{tg} 3x + c$  в)  $3 \operatorname{ctg} 3x + c$  г)  $3 \operatorname{ctg} x + c$

66. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\cos^2 11x}$  равен...

a)  $\frac{1}{11} \operatorname{tg} 11x + c$  б)  $\operatorname{tg} 11x + c$  в)  $11 \operatorname{tg} x + c$  г)  $11 \operatorname{ctg} x + c$

67. Неопределённый интеграл  $\int \frac{3}{\sqrt{2x+1}} dx$  равен...

a)  $\frac{3}{\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{6}{\sqrt{2x+1}} + c$  в)  $\frac{1}{\sqrt{x^2+1}} + c$  г)  $3\sqrt{2x+1} + c$

68. Неопределённый интеграл  $\int 3\sqrt[3]{2x+1} dx$  равен...

a)  $3\sqrt[3]{(2x+1)^4} + c$  б)  $\frac{3}{4}\sqrt[3]{(2x+1)^2} + c$  в)  $\frac{9}{8}\sqrt[3]{(2x+1)^4} + c$  г)  $3\sqrt[3]{2x+1} + c$

69. Неопределённый интеграл  $\int x^5 \ln x dx$  равен...

a)  $\frac{x^5}{5} \ln x + x + c$  б)  $\frac{x^6}{6} \cdot \frac{1}{x} + c$  в)  $\frac{x^6}{6} \ln x - \frac{x^6}{36} + c$  г)  $\frac{x^6}{6} \ln x + c$

70. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{5}{x^6} - \frac{4}{\sqrt{x}} \right) dx$  равен...

a)  $\frac{5}{6x^2} - \frac{4}{2\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{5}{6x^7} - \frac{2}{\sqrt{x}} + c$  в)  $\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$  г)  $-\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$

71. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\cos^2 11x}$  равен...

a)  $\frac{1}{11} \operatorname{tg} 11x + c$  б)  $\operatorname{tg} 11x + c$  в)  $11 \operatorname{tg} x + c$  г)  $11 \operatorname{ctg} x + c$

72. Неопределённый интеграл  $\int x^2 \sqrt[3]{x} dx$  равен...

a)  $3\sqrt{x} + c$  б)  $\frac{3}{10} x^3 \sqrt[3]{x} + c$  в)  $10x^3 \sqrt{x} + c$  г)  $\frac{3}{10} x^3 \sqrt{x} + c$

73. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{18}{x^7} - \frac{5}{x\sqrt{x}} \right) dx$  равен...

a)  $3x^6 + \frac{5}{\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{19}{x^8} - \frac{5}{6\sqrt{x}} + c$  в)  $-\frac{3}{x^6} + \frac{10}{\sqrt{x}} + c$  г)  $\frac{3}{x^6} - \frac{5}{6x} + c$

74. Неопределённый интеграл  $\int (4 \sin x - \cos x) dx$  равен...

a)  $4 \cos x + \sin x + c$  б)  $-4 \cos x - \sin x + c$  в)  $\cos x + \sin x + c$  г)  $4 \cos x - \sin x + c$

75. Неопределённый интеграл  $\int (x+3) \cos x dx$  равен...

a)  $x \sin x + \cos x + c$  б)  $\sin x + (x+3) \cos x + c$  в)  $(x+3) \sin x + \cos x + c$  г)  $\sin x + c$

76. Неопределённый интеграл  $\int (12x^5 + 10\sqrt[7]{x^3}) dx$  равен...

a)  $2x^6 + 7\sqrt[10]{x^7} + c$  б)  $2x^4 + 7\sqrt[7]{x^{10}} + c$  в)  $2x^6 + 7x^2 \sqrt{x^3} + c$  г)  $12x^4 + \sqrt[7]{x} + c$

77. Неопределённый интеграл  $\int \sin 7x dx$  равен...

а)  $-\frac{1}{7} \cos 7x + c$  б)  $\cos 7x + c$  в)  $7 \cos 7x + c$  г)  $\sin 7x + c$

78. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{e^{3x}}$  равен...

а)  $\frac{1}{2e^{3x}} + c$  б)  $-\frac{4}{3e^{3x}} + c$  в)  $3e^{2x} + c$  г)  $-\frac{1}{3e^{3x}} + c$

79. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sin^2 2x}$  равен...

а)  $-\frac{1}{2} \operatorname{tg} x + c$  б)  $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} 2x + c$  в)  $-\frac{1}{2} \operatorname{ctg} 2x + c$  г)  $-\operatorname{ctg} x + c$

80. Неопределённый интеграл  $\int 6\sqrt{4x+3} dx$  равен...

а)  $\sqrt{(4x+3)^3} + c$  б)  $\frac{3}{2} \sqrt{4x+3} + c$  в)  $\frac{3}{2\sqrt{4x+3}} + c$  г)  $\frac{2}{3\sqrt{4x+2}} + c$

81. Неопределённый интеграл  $\int x^3 \ln x dx$  равен...

а)  $\frac{x^4}{4} - \ln x + c$  б)  $3x^2 \cdot \frac{1}{x} + c$  в)  $\ln x - \frac{x^4}{4} + c$  г)  $\frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + c$

82. Неопределённый интеграл  $\int (x+1) \cos x dx$  равен...

а)  $(1+x) \sin x + c$  б)  $(1+x) \sin x + \cos x + c$  в)  $\cos x + c$  г)  $-(1+x) \cos x + \sin x + c$

83. Вероятность достоверного события равна...

а) 0 б) 1 в) 0,1 г) может быть любым числом

84. Вероятность невозможного события равна...

а) 0 б) 1 в) 0,1 г) может быть любым числом

85. Вероятность случайного события удовлетворяет условию....

а) она не меньше 0 и не больше 1 б) может принимать любое значение  
в) всегда строго больше 0 г) может принимать значения, меньше 0

86. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,7; у другого – 0,8. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

а) 0,8 б) 0,7 в) 0,96 г) 0,94

87. Вероятности успешной сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,75. Тогда, вероятность того, что он успешно сдаст все экзамены, равна...

а) 0,315 б) 2,625 в) 0,275 г) 0,435

88. Вероятность того, что дни рождения у двух случайных людей придутся на один месяц года, равна....

а) 1/6 б) 1/12 в) 1/2 г) 1/3

89. Из урны, в которой находятся 5 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

а)  $\frac{5}{12}$  б) 1 в)  $\frac{5}{8}$  г)  $\frac{5}{13}$

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

а) 0,15 б) 0,5 в) 0,9 г) 0,45

91. В урне 4 чёрных и 6 белых шаров. Из урны случайным образом берут один шар.

Вероятность того, что этот шар окажется чёрным, равна...

- а) 0,6      б) 0,4      в) 1      г) 0,2

92. Количество способов составления списка из 5 человек равно...

- а) 1      б) 2      в) 120      г) 5

93. Из урны, в которой находятся 5 белых и 7 чёрных шаров, вынимают наудачу один шар, тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

- а) 1      б)  $\frac{5}{12}$       в)  $\frac{5}{13}$       г)  $\frac{5}{7}$

94. В первой урне 3 белых и 7 чёрных шаров. Во второй урне 5 белых и 15 чёрных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- а)  $\frac{11}{20}$       б)  $\frac{4}{15}$       в)  $\frac{11}{40}$       г)  $\frac{13}{40}$

95. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равна 0,8 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

- а) 0,5      б) 0,3      в) 0,29      г) 0,32

96. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна...

- а)  $\frac{1}{6}$       б)  $\frac{5}{6}$       в)  $\frac{1}{2}$       г)  $\frac{1}{3}$

97. Страхуется 1750 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,04. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей превзойдёт 80, следует использовать:

- а) локальную формулу Лапласа  
 б) формула полной вероятности  
 в) интегральную формулу Лапласа  
 г) формулу Пуассона

98. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=50$ :

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	10	9	8	$n_4$

99. Тогда  $n_4$  равен...

- а) 24      б) 7      в) 50      г) 23

100. Закон распределения вероятностей случайной величины  $X$  имеет вид, вероятность  $P_2$  равна...

$X$	2	5	8
$P$	0,1	$p_2$	0,6

- а) 0,7      б) 0,3      в) 0      г) 0,5

101. Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения, равно...

$X$	2	5	8
$P$	0,2	0,3	0,5

- а) 5      б) 15      в) 5,9      г) 1

102. Математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения

$x$	-1	5
-----	----	---

p	0,3	0,7
---	-----	-----

равно...

а) 3,5                      б) 2                      в) 3,8                      г) 3,2

103. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ , значение  $a$

равно...

$X$     1    2    3    4

$P$     0,2     $a$     0,3    0,2

а) -0,7                      б) 0,2                      в) 0,7                      г) 0,3



