

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

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института ветеринарной медицины

С.В. Кабатов

«10» апреля 2021 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**
Профиль **Экология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**
Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Троицк
2021

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 894 от 07 августа 2020 г. Рабочая программа предназначена для подготовки по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология.

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

Составители: кандидат педагогических наук, доцент Шамина С.В., старший преподаватель Береснева И.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин «07» апреля 2021 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой Естественных дисциплин,
д.б.н., профессор

М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института ветеринарной медицины «15» апреля 2021 г. (протокол № 3).

Председатель методической комиссии
Института ветеринарной медицины,
кандидат ветеринарных наук, доцент

Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1 Цель и задачи освоения дисциплины	4
1.2 Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Объём дисциплины и виды учебной работы	4
3.1.Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	4
3.2.Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	6
4.1.Содержание дисциплины.....	6
4.2.Содержание лекций	6
4.3.Содержание лабораторных занятий.....	6
4.4 Содержание практических занятий	6
4.5.Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	7
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
7.Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	9
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
Приложение Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	12
Лист регистрации изменений	87

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование должен быть подготовлен к решению научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности.

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

Задачи дисциплины включают:

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

1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользовании	знания	Обучающийся должен знать основные законы дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла (Б1.О.11, ОПК-1-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь применять базовые знания дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользовании (Б1.О.11, ОПК-1-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками применения базовых знаний дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользовании (Б1.О.11, ОПК-1-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (Б1.О.11).

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения во 2 семестре;
- заочная форма обучения во 2 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	58 8,7	10 1,5
<i>Лекции (Л)</i>	18	4
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	6
<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	4	
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	50	94
Контроль		4
Итого	108	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ПЗ	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1 Элементы линейной алгебры							
1.1.	Матрицы. Действия над ними. Определители	9,4	2	2	0,4	5	х
1.2.	Основные понятия систем линейных уравнений. Методы решения	11,4	2	4	0,4	5	х
Раздел 2 Элементы математического анализа							
2.1.	Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности	7,4	2		0,4	5	х
2.2.	Производная функции	13,4	2	6	0,4	5	х
2.3.	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	11,4	2	4	0,4	5	х
2.4.	Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	13,4	2	6	0,4	5	х
Раздел 3 Элементы теории вероятностей и математической статистики							
3.1.	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	9,4	2	2	0,4	5	х
3.2.	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики	11,4	2	4	0,4	5	х
3.3.	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	9,4	2	2	0,4	5	х
3.4.	Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения	11,4		6	0,4	5	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	Итого	108	18	36	4	50	х

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Элементы линейной алгебры	24	2		2	20	х
2.	Элементы математического анализа	40	2		2	36	х
3.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	40	-		2	38	х
	Контроль	4					4
	Итого	108	4		6	94	4

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

4.1.Содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы линейной алгебры.

Матрицы, действия над ними. Определители II и III порядка, их свойства. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса, формулы Крамера

Раздел 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.

Раздел 3 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин
Вариационные ряды распределения. Выборочный метод.

4.2.Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Матрицы. Действия над ними. Определители	2	+
2	Основные понятия систем линейных уравнений. Методы решения	2	+
3	Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности	2	+
4	Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл. Правила и формулы дифференцирования	2	+
5	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2	+
6	Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2	+
7	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2	+
8	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики. Законы распределения непрерывной случайной величины	2	+
9	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	2	+
	Итого	18	15%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Основные понятия систем линейных уравнений. Методы решения	2	+
2	Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл. Правила и формулы дифференцирования. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2	+
	Итого	4	15%

4.3.Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
-------	-----------------------------------	------------------	-------------------------

1	Матрицы. Действия над ними	2	+
2	Формулы Крамера. Метод Гаусса	2	+
3	Формулы Крамера. Метод Гаусса	2	+
4	Производная функции	2	+
5	Приложение производной к исследованию функций	2	+
6	Нахождение производных	2	+
7	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2	+
8	Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле	2	+
9	Определенный интеграл. Методы интегрирования	2	+
10	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур	2	+
11	Нахождение интегралов	2	+
12	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2	+
13	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики. Нормальный закон распределения	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	Вычисление характеристик выборки	2	+
18	Итоговое тестирование	2	+
	Итого	36	15%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Формулы Крамера. Метод Гаусса	2	+
2	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2	+
3	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2	+
	Итого	6	15%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка отчета на практическом занятии	10	10
Подготовка к устному опросу	10	10
Подготовка к тестированию	10	20
Выполнение индивидуального домашнего задания	10	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	10	34
Итого	50	94

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Матрицы. Действия над ними	4	8
2	Формулы Крамера. Метод Гаусса	3	6
3	Формулы Крамера. Метод Гаусса	3	6
4	Производная функции.	2	4

5	Приложение производной к исследованию функций	3	5
6	Нахождение производных	3	4
7	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2	5
8	Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле	2	4
9	Определенный интеграл. Методы интегрирования	2	5
10	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур	2	4
11	Нахождение интегралов	2	5
12	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики.	2	3
13	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики. Нормальный закон распределения	2	3
14	Вычисление характеристик случайных величин	2	4
15	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	2	4
16	Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения	2	4
17	Вычисление характеристик выборки	2	4
18	Итоговое тестирование	2	4
19	Решение систем линейных уравнений	2	4
20	Решение задач дифференцирования и интегрирования	2	4
21	Решение задач теории вероятностей и математической статистики	2	4
	Итого	50	94

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной Библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

5.1 Береснева, И.В. Математика. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 65 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02038.pdf>

5.2 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 52с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02036.pdf>

5.3 Береснева, И.В. Математика. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 26 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02039.pdf>

5.4 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: заочная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 47с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02037.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

7.1 Кундышева, Е.С. Математика : учебник / Е.С. Кундышева. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2015. – 562 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452840> (дата обращения: 05.05.2021). – Библиогр.: с. 552-553. – ISBN 978-5-394-02261-6. – Текст : электронный.

7.2 Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2016. – 361 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497> (дата обращения: 05.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-0299-4. – Текст : электронный.

7.3 Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 719 с. : ил., табл., граф. – (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717> (дата обращения: 05.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00754-X. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

7.4 Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0574-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168472> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

7.5 Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Интегрирование функций одной переменной. Функции многих переменных : учеб. пособие для вузов / Н. А. Соловьёв, В. В. Шевелов, А. В. Червяков, А. Ю. Репин. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 285с.

7.6 Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы. Теория поля. Теория функций комплексного переменного. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие для вузов / И. А.Соловьёв, В. В. Шевелов, А. В. Червяков, А. Ю. Репин. – Санкт-Петербург: Лань, 2009. – 448 с.

7.7 Туганбаев, А. А. Основы высшей математики : учебник / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1189-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167902> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

9.1 Береснева, И.В. Математика. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 65 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02038.pdf>

9.2 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 52с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02036.pdf>

9.3 Береснева, И.В. Математика. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 26 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02039.pdf>

9.4 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: заочная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 47с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02037.pdf>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- MyTestXPro11.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

ОС спец. назнач. «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ), MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0, ПО «Maxima» (аналог MathCAD) свободно распространяемое, ПО «GIMP» (аналог Photoshop) свободно распространяемое, ПО «FreeCAD» (аналог AutoCAD) свободно распространяемое, КОМПАС 3D v16, Антивирус Kaspersky Endpoint Security, Мой Офис Стандартный, APM WinMachine 15, Windows 10 Home-SingleLanguage 1.0.63.71, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, MicrosoftWindowsServerCAL 2012 RussianAcademicOPEN 1 LicenseUserCAL, MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN 1 LicenseNoLevel.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1 Учебная аудитория № III для проведения занятий лекционного типа, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;

2 Учебная аудитория № 417 для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;

3 Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;

4 Помещение № 426 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;

Перечень основного оборудования:

Ноутбук Lenovo G570, проектор ViewSonic 5211. Доска аудиторная.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	14
2	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	15
3	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	16
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	16
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	16
4.1.1	Устный опрос	16
4.1.2	Отчет по практической работе	22
4.1.3	Тестирование	51
4.1.4	Индивидуальные домашние задания	52
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	63
4.2.1	Зачет	63

1 Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования	Обучающийся должен знать основные законы дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла (Б1.О.11, ОПК-1-3.1)	Обучающийся должен уметь применять базовые знания дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования (Б1.О.11, ОПК-1-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками применения базовых знаний дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования (Б1.О.11, ОПК-1-Н.1)	Устный опрос, тестирование, отчет по практическому занятию, индивидуальное домашнее задание	Зачет

2 Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

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

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.11, ОПК-1 - 3.1	Обучающийся не знает основные законы дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла	Обучающийся слабо знает основные законы дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные законы дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные законы дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла
Б1.О.11, ОПК-1 –У.1	Обучающийся не умеет применять базовые знания дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования	Обучающийся слабо умеет применять базовые знания дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет применять базовые знания дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования	Обучающийся умеет применять базовые знания дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования
Б1.О.11, ОПК-1 –Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения базовых знаний дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования	Обучающийся слабо владеет навыками применения базовых знаний дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования	Обучающийся с незначительными затруднениями владеет навыками применения базовых знаний дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования	Обучающийся свободно владеет навыками применения базовых знаний дисциплин (математики) естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

- 1 Береснева, И.В. Математика. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 65 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02038.pdf>
- 2 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 52с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02036.pdf>
- 3 Береснева, И.В. Математика. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная/сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 26 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02039.pdf>
- 4 Береснева, И.В. Математика [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология, уровень высш. образования бакалавриат, форма обучения: заочная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 47с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5987>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02037.pdf>

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

В данном разделе представлены 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 успеваемости

4.1.1 Устный опрос

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<p>Тема 1 Матрицы. Действия над ними</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте определение матрицы, ее размер и элементы. 2. Как называют диагонали матрицы? 3. Какие матрицы называют равными? 4. Что такое квадратная, диагональная, единичная матрицы? 5. Что такое треугольная и нулевая матрицы? 6. Что такое вектор-столбец, вектор-строка? 7. Как определяется матрица 1-го порядка, транспонированная матрица? 8. Как произвести сложение матриц и умножение матрицы на число? 9. Как найти произведение 2-х матриц? 	<p>ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования</p>
2.	<p>Тема 2 Формулы Крамера. Метод Гаусса</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют системой линейных уравнений? 2. Какой вид имеет матричная форма системы линейных уравнений? 3. Чем отличаются основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений? 4. Сформулируйте понятия: решение системы линейных уравнений, совместная, несовместная системы. 5. Что значит решить систему линейных уравнений? Что такое определенная, неопределенная системы? 6. Что представляет из себя метод Гаусса решения системы линейных уравнений? 7. Что представляет из себя метод Крамера решения системы линейных уравнений? 	<p>ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования</p>
3.	<p>Тема 3 Формулы Крамера. Метод Гаусса</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте определение матрицы, ее размер и элементы. 2. Как называют диагонали матрицы? 3. Какие матрицы называют равными? 4. Что такое квадратная, диагональная, единичная матрицы? 5. Что такое треугольная и нулевая матрицы? 6. Что такое вектор-столбец, вектор-строка? 7. Как определяется матрица 1-го порядка, транспонированная матрица? 8. Как произвести сложение матриц и умножение матрицы на число? 9. Как найти произведение 2-х матриц? 10. Какие вы знаете элементарные преобразования матриц? 11. Как вычислить определитель квадратной матрицы (1, 2, 3 порядка)? 12. Сформулируйте правило треугольника для вычисления определителя 3 порядка. 13. Назовите свойства определителя(1-3). 14. Назовите свойства определителя (с 4-го, кроме разложения по элементам строки или столбца). 15. Что такое минор, алгебраическое дополнение? 16. Как произвести разложение определителя по элементам строки или столбца? 17. Что такое вырожденная (особенная) и невырожденная (неособенная) матрицы? 18. Сформулируйте свойства вырожденной и невырожденной матриц. 	<p>ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования</p>

	<p>19. Что такое присоединенная матрица?</p> <p>20. Что называют обратной матрицей?</p> <p>21. Определите понятия: ранг матрицы, базисный минор, свойства ранга матрицы.</p> <p>22. Что называют системой линейных уравнений?</p> <p>23. Какой вид имеет матричная форма системы линейных уравнений?</p> <p>24. Чем отличаются основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений?</p> <p>25. Сформулируйте понятия: решение системы линейных уравнений, совместная, несовместная системы.</p> <p>26. Что значит решить систему линейных уравнений? Что такое определенная, неопределенная системы?</p> <p>27. Что представляет из себя метод Гаусса решения системы линейных уравнений?</p> <p>28. Что представляет из себя метод Крамера решения системы линейных уравнений? Что представляет из себя матричный метод решения системы линейных уравнений?</p>	
4.	<p>Тема 4 Производная функции</p> <p>1. Сформулируйте определение производной функции.</p> <p>2. Сформулируйте правила нахождения производных</p> <p>3. Запишите формулы производных элементарных функций.</p> <p>4. Что называют дифференциалом функции?</p> <p>5. Чему равен дифференциал аргумента?</p> <p>6. Запишите формулу приближенного вычисления значения функции в точке</p>	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования
5.	<p>Тема 5 Приложение производной к исследованию функций</p> <p>1. Сформулируйте правило Лопиталля.</p> <p>2. Назовите условие возрастания функции.</p> <p>3. Назовите условие убывания функции.</p> <p>4. Назовите условие экстремума функции.</p> <p>5. Сформулируйте алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.</p> <p>6. Сформулируйте алгоритм исследования функции на выпуклость.</p> <p>7. Сформулируйте алгоритм нахождения точек перегиба функции.</p> <p>8. Сформулируйте этапы плана исследования функции</p>	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования
6.	<p>Тема 6 Нахождение производных</p> <p>1. Что называют функцией?</p> <p>2. Как определить, возрастающая или убывающая функция?</p> <p>3. Сформулируйте понятие ограниченная функция.</p> <p>4. Какая функция называется элементарной?</p> <p>5. Чему равны сумма и произведение бесконечно малых функций?</p> <p>6. Чему равен предел произведения двух функций?</p> <p>7. Сформулируйте первый замечательный предел.</p> <p>8. Что такое приращение аргумента, приращение функции? Проиллюстрировать с помощью рисунка (графически).</p> <p>9. Определите область определения и область значений функции.</p> <p>10. Сформулируйте теорему Вейерштрасса о функции, непрерывной на отрезке.</p> <p>11. Что такое аргумент и значение функции, график функции?</p> <p>12. Какая функция называется монотонной?</p> <p>13. Как найти функцию, обратную данной?</p> <p>14. Что называют пределом функции в некоторой точке?</p> <p>15. Чему равны произведения бесконечно малой функции на число и на ограниченную функцию?</p>	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования

	<p>16. Чему равен предел произведения функции на постоянный множитель?</p> <p>17. Сформулируйте второй замечательный предел при $x \rightarrow \infty$.</p> <p>18. Определить непрерывность функции через приращение.</p> <p>19. Какими будут сумма, произведение и частное непрерывных функций?</p> <p>20. Определить ограниченность для непрерывной на отрезке функции.</p> <p>21. Перечислите способы задания функции.</p> <p>22. Какая функция называется строго монотонной?</p> <p>23. Какая функция называется сложной?</p> <p>24. Какую функцию называют бесконечно большой?</p> <p>25. Если α - бесконечно малая, то какой будет функция $1/\alpha$?</p> <p>26. Чему равен предел частного двух функций?</p> <p>27. Сформулируйте второй замечательный предел при $x \rightarrow 0$.</p> <p>28. Что называют точками разрыва функции?</p> <p>29. Когда непрерывна сложная функция?</p> <p>30. Сформулируйте теорему Больцано-Коши для непрерывной на отрезке функции.</p> <p>31. Как определить четность и нечетность функции?</p> <p>32. Как определить периодичность функции?</p> <p>33. Что называется окрестностью с центром в точке x_0 и радиусом ε?</p> <p>34. Какую функцию называют бесконечно малой?</p> <p>35. Чему равен предел суммы (разности) двух функций?</p>	
7.	<p>Тема 7 Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования</p> <p>1. Что называют первообразной функции?</p> <p>2. Что называют неопределенным интегралом функции?</p> <p>4. Какие свойства неопределенного интеграла вы знаете?</p> <p>5. Какие методы интегрирования вы знаете?</p> <p>6. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?.</p>	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования
8.	<p>Тема 8 Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле</p> <p>1. Какие методы интегрирования вы знаете?</p> <p>2. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?</p> <p>3. Чем отличается метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле от ранее изученных методов</p>	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования
9.	<p>Тема 9 Определенный интеграл. Методы интегрирования</p> <p>1. Что называют криволинейной трапецией?</p> <p>2. Что называют определенным интегралом?</p> <p>3. По какой формуле вычисляется определенный интеграл?</p> <p>4. Перечислите свойства определенного интеграла.</p> <p>5. Перечислите и охарактеризуйте методы интегрирования в определенном интеграле.</p>	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования
10.	<p>Тема 10 Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур</p> <p>1. Что произойдет, если поменять местами пределы интегрирования?</p> <p>2. Что произойдет, если отрезок интегрирования $[a, b]$ разбить на две части точкой c?</p>	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области

	<p>3. Если подынтегральная функция на отрезке $[a, b]$ не меняет знак, то какой знак имеет интеграл?</p> <p>4. Сформулируйте формулу Ньютона – Лейбница.</p> <p>5. Как вычислить площадь фигуры, заключенной между графиками двух функций?</p>	экологии и природопользования
11.	<p>Тема 11 Нахождение интегралов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте понятие первообразной функции. 2. Сформулируйте понятие неопределенного интеграла. 3. Назовите свойства неопределенного интеграла. 4. Какие методы применяются для интегрирования в неопределенном интеграле? 5. Сформулируйте понятие определенного интеграла. 6. Назовите свойства определенного интеграла. 7. В чем заключается геометрический смысл интеграла? 8. В чем заключается физический смысл интеграла? 9. Какие методы применяются для интегрирования в определенном интеграле? 10. Как применяется интеграл для вычисления площадей плоских фигур? Как применяется интеграл для вычисления объемов тел вращения? 	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования
12.	<p>Тема 12 Дискретная случайная величина, её числовые характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая величина называется случайной? 2. Какая величина называется дискретной? 3. Какая величина называется непрерывной? 4. Что называют законом распределения случайной величины? 5. В каком виде задается закон распределения случайной величины? 6. Что называют математическим ожиданием дискретной случайной величины? 7. Какими свойствами обладает математическое ожидание случайной величины? 8. Что называют дисперсией дискретной случайной величины? 9. Какими свойствами обладает дисперсия случайной величины? 10. Напишите формулу для нахождения среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины 	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования
13.	<p>Тема 13 Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики. Нормальный закон распределения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая случайная величина является непрерывной? 2. Что называют интегральной функцией распределения непрерывной случайной величины? 3. Что называют дифференциальной функцией распределения непрерывной случайной величины? 4. Напишите формулу нахождения математического ожидания непрерывной случайной величины. 5. Напишите формулу нахождения дисперсии непрерывной случайной величины. 6. Напишите формулу связи интегральной и дифференциальной функций распределения непрерывной случайной величины. 7. Напишите формулу нормального закона распределения непрерывной случайной величины. 8. Напишите формулу нахождения вероятности попадания случайной величины в заданный интервал. 9. Напишите формулу правила трех сигм. 	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования
14.	<p>Тема 14 Вычисление характеристик случайных величин</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие случайного события. 2. Виды случайных событий. 	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности. 4. Понятие относительной частоты. Статистическое определение вероятности. Свойство устойчивости. 5. Понятие суммы случайных событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий. 6. Полная группа событий. Теорема. 7. Противоположные события. Теорема. 8. Независимые события. Теорема о вероятности произведения независимых событий. 9. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема. Частный случай. 10. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения зависимых событий. 11. Формула полной вероятности. 12. Вероятности гипотез. Формулы Байеса. 13. Комбинаторика. Размещения без повторов. Примеры. 14. Перестановки без повторов. Примеры. 15. Сочетания без повторов. Примеры. 16. Размещения с повторениями. Примеры. 17. Сочетания с повторениями. Примеры. 18. Повторные испытания. Формула Бернулли 	<p>естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования</p>
15.	<p>Тема 15 Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Из каких частей состоит вариационный ряд? 2. Какие показатели вариации вы знаете? 3. Охарактеризуйте понятие вариант. 4. Опишите полигон или гистограмму частот. 5. Определите понятие частота. 	<p>ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования</p>
16.	<p>Тема 16 Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют генеральной совокупностью? 2. Что такое выборка? 3. Какие свойства выборки вы знаете? 4. Какой ряд распределения называют дискретным? 5. Какой ряд распределения называют интервальным? 6. Как произвести группировку выборки в интервальный ряд? 	<p>ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования</p>
17.	<p>Тема 17 Вычисление характеристик выборки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Локальная теорема Муавра – Лапласа. 2. Интегральная теорема Муавра – Лапласа. 3. Закон редких событий. 4. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности. 5. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. 6. Закон распределения. Ряд распределения. Многоугольник распределения. 7. Биноминальный закон распределения. Примеры. 8. Распределение Пуассона. Примеры. 9. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Свойства. 10. Числовые характеристики случайных величин. Дисперсия. Свойства. <p>Числовые характеристики случайных величин. Среднее квадратическое отклонение</p>	<p>ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования</p>

18.	Тема 18 Итоговое тестирование	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования
-----	-------------------------------	---

Критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - 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, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - 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

4.1.2 Отчет по практической работе

Отчет по практической работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

Отчет по практической работе представляется в виде письменной работы или в виде файла, содержащего решение рассмотренных на занятии примеров и выполнение упражнений для самостоятельной работы.

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

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
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, 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 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 законов и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении
Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования

Тема 1 «Матрицы. Действия над ними»

Практическое задание:

Вычислить:

1. $5A$
2. $2B$
3. $5A + B$;
4. $A - 2B$;

5. $A * B$

если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

1. Вычислить матрицу $C = 5A - B$, где

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad \hat{A} = \begin{pmatrix} -5 & -2 & 0 \\ -2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Даны матрицы A и B , найти матрицу $C = A \cdot B$.

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \hat{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -1 & -3 & 0 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} 10 & -8 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}, \quad \hat{A} = \begin{pmatrix} -0,3 & -0,7 \\ 1,2 & 3,1 \end{pmatrix}$$

3. Найти A^2 , где $\hat{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

Вопросы и задания для контроля знаний

1. Сформулируйте определение матрицы, ее размер и элементы.
2. Как называют диагонали матрицы?
3. Какие матрицы называют равными?
4. Что такое квадратная, диагональная, единичная матрицы?
5. Что такое треугольная и нулевая матрицы?
6. Что такое вектор-столбец, вектор-строка?
7. Как определяется матрица 1-го порядка, транспонированная матрица?
8. Как произвести сложение матриц и умножение матрицы на число?
Как найти произведение 2-х матриц??

Тема 2 «Формулы Крамера. Метод Гаусса»

Практическое задание 1: Решить системы линейных уравнений

Этапы выполнения задания:

1. Методом Гаусса:

2. Методом Крамера

1.1.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 15, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 8, \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

1.2.

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

1.3.

1.4.

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = -2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6. \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

1.5.

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 13, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -9, \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases}$$

1.6.

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

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Что называют системой линейных уравнений?
2. Какой вид имеет матричная форма системы линейных уравнений?
3. Чем отличаются основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений?
4. Сформулируйте понятия: решение системы линейных уравнений, совместная, несовместная системы.
5. Что значит решить систему линейных уравнений? Что такое определенная, неопределенная системы?
6. Что представляет из себя метод Гаусса решения системы линейных уравнений?

Что представляет из себя метод Крамера решения системы линейных уравнений?

Тема 3 «Формулы Крамера. Метод Гаусса»

Практическое задание 1: 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:

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

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Сформулируйте определение матрицы, ее размер и элементы.
2. Как называют диагонали матрицы?
3. Какие матрицы называют равными?
4. Что такое квадратная, диагональная, единичная матрицы?
5. Что такое треугольная и нулевая матрицы?
6. Что такое вектор-столбец, вектор-строка?
7. Как определяется матрица 1-го порядка, транспонированная матрица?
8. Как произвести сложение матриц и умножение матрицы на число?
9. Как найти произведение 2-х матриц?
10. Какие вы знаете элементарные преобразования матриц?
11. Как вычислить определитель квадратной матрицы (1, 2, 3 порядка)?

12. Сформулируйте правило треугольника для вычисления определителя 3 порядка.
13. Назовите свойства определителя(1-3).
14. Назовите свойства определителя (с 4-го, кроме разложения по элементам строки или столбца).
15. Что такое минор, алгебраическое дополнение?
16. Как произвести разложение определителя по элементам строки или столбца?
17. Что такое вырожденная (особенная) и невырожденная (неособенная) матрицы?
18. Сформулируйте свойства вырожденной и невырожденной матриц.
19. Что такое присоединенная матрица?
20. Что называют обратной матрицей?
21. Определите понятия: ранг матрицы, базисный минор, свойства ранга матрицы.
22. Что называют системой линейных уравнений?
23. Какой вид имеет матричная форма системы линейных уравнений?

Тема 4 «Производная функции»

Практическое задание 1: самостоятельно выполните задания по использованию формул и правил дифференцирования, а также формулы приближённого вычисления значения функции в точке с помощью дифференциала.

Этапы выполнения задания:

I. Найти производную и дифференциал функций:

- 1) $y = 2x^2 - 0,3x^5 + 3$
- 2) $y = \frac{2}{7}x^{14} - \frac{3}{8}x^{-6} + x^{2/3}$
- 3) $y = 2\sqrt[3]{x^2} - 3\sqrt[5]{x^4} + 2x$
- 4) $y = 4x^5 + \frac{3}{x^3} - 1$
- 5) $y = \frac{3}{x} - \sqrt[5]{x} + \frac{1}{\sqrt[5]{x^3}}$
- 6) $y = \frac{2}{x^3} + \frac{10}{x^5} - 3\sqrt{x}$

II. Найти производную суммы и разности функций:

- 1) $y = 2e^x + 4$
- 2) $y = \sin x + \ln x$
- 3) $y = 3\cos x - 5x$
- 4) $y = 2^x + 1$
- 5) $y = \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$;
- 6) $y = 2\arctg x + 5$
- 7) $y = 2\ln x - e^x + x^2$
- 8) $y = 2\cos x + 3\sin x$
- 9) $y = e^x - x^3$
- 10) $y = \ln x + 2^x$
- 11) $y = 5^x - x^5$
- 12) $y = \sin x + 2 \cos x - 3x$

III. Найти производную произведения и частного функций:

- 1) $y = x^5 \ln x$
- 2) $y = \sin x \cdot x^3$
- 3) $y = \frac{x^3}{2x^3 - 3}$
- 4) $y = \frac{5x + 3}{2x^2}$

IV. Найти производную сложной функции:

- 1) $y = (2x^2 - 3)^5$
- 2) $y = (\sin x - \cos x)^3$

$$\begin{array}{ll}
3) y = \sqrt{3x^2 - 2x} & 4) y = \operatorname{tg}^3(2x^2 - 3) \\
5) y = \sqrt[3]{(2x - 5)^2} & 6) y = \ln(2x^2 - 3) \\
7) y = \cos^5 3x & 8) y = 2^{\operatorname{tg} x} + x \sin 2x \\
9) y = 5^x - x^2 \operatorname{tg} 2x & 10) y = \frac{\arcsin x}{\operatorname{arctg} \sqrt{x^2 - 1}}
\end{array}$$

V Найти приближенное значение:

$$\begin{array}{ll}
1) \sin 46^\circ & 2) \sqrt{25,02} \\
3) \operatorname{tg} 46^\circ & 4) \sqrt[3]{8,21} \\
5) f(x) = \sqrt[3]{7x^2 - 8x - 16} \quad \text{при } x = 4,05 \\
6) f(x) = \frac{1}{2}x^3 - 5x^2 + x - 1 \quad \text{при } x = 0,01
\end{array}$$

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Сформулируйте определение производной функции.
2. Сформулируйте правила нахождения производных
3. Запишите формулы производных элементарных функций.
4. Что называют дифференциалом функции?
5. Чему равен дифференциал аргумента?
6. Запишите формулу приближенного вычисления значения функции в точке.

Тема 5 «Приложение производной к исследованию функций»

Практическое задание 1: самостоятельно выполните задания

Этапы выполнения задания:

I. Вычислить пределы, используя правило Лопиталья:

$$\begin{array}{ll}
1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin x} & 7. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{x - 1} \\
2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{\sin x} & 8. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2} \\
3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2}{x + 4} & 9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 2^x}{1 - 3^x} \\
4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{x^2 - 1} & 10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1 + \ln 2}{\sin x} \\
5. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - 4} & 11. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{\ln x} \\
6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\cos x - e^x} & 12. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{e^x - 1}
\end{array}$$

II. Исследовать функцию и построить её график

$$1) y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{3}{2}x^2$$

$$2) y = e^{-x^2}$$

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

$$4) y(x) = \ln(x^2 + 1)$$

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Сформулируйте правило Лопиталю.
2. Назовите условие возрастания функции.
3. Назовите условие убывания функции.
4. Назовите условие экстремума функции.
5. Сформулируйте алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
6. Сформулируйте алгоритм исследования функции на выпуклость.
7. Сформулируйте алгоритм нахождения точек перегиба функции.
8. Сформулируйте этапы плана исследования функции.

Тема 6 «Нахождение производных»

Практическое задание 1:

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 Лопиталю, найти следующие пределы:

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

3. Найти следующие пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 1} (2^3 + 4x - 1)$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 3x^2 + 4}{x^3 - 7x}$

б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 14x}{2x^2 + 4x}$ г) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 5x + 6}{x + 3}$

4. Найдите производные функций:

а) $y = 3x^3 + 7x\sqrt{x}$; б) $y = e^{5x}(2 - x^3)$;

в) $y = \frac{1 + \operatorname{tg} 2x}{1 - \operatorname{tg} 2x}$; г) $y = (x^2 - 4\sqrt{x} + 3)^4$.

5. Найти пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin x}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^{3x}$

Вариант 2

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

2. Используя правило Лопиталю, найти следующие пределы:

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

3. Найти пределы:

$$a) \lim_{x \rightarrow 3} (5x^3 - 18x)$$

$$b) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 1}{2x^2 + 3x - 2}$$

$$b) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 4x}{3x + 6x^2}$$

$$r) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 10x + 3}$$

4. Найдите производные функций:

$$a) y = 5x^4 + 6x^{\sqrt{x}};$$

$$b) y = (x^8 + 5) \ln 2x;$$

$$b) y = \frac{1 + \operatorname{ctg} 4x}{1 - \operatorname{ctg} 4x};$$

$$r) y = (3x - \sqrt{x} + 1)^5.$$

5. Найти пределы:

$$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 7x}{3x}$$

$$b) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{2}{x}}$$

Вопросы к теме Дифференциальное исчисление

1. Что называют функцией?
2. Как определить, возрастающая или убывающая функция?
3. Сформулируйте понятие ограниченная функция.
4. Какая функция называется элементарной?
5. Чему равны сумма и произведение бесконечно малых функций?
6. Чему равен предел произведения двух функций?
7. Сформулируйте первый замечательный предел.
8. Что такое приращение аргумента, приращение функции? Проиллюстрировать с помощью рисунка (графически).
9. Определите область определения и область значений функции.
10. Сформулируйте теорему Вейерштрасса о функции, непрерывной на отрезке.
11. Что такое аргумент и значение функции, график функции?
12. Какая функция называется монотонной?
13. Как найти функцию, обратную данной?
14. Что называют пределом функции в некоторой точке?
15. Чему равны произведения бесконечно малой функции на число и на ограниченную функцию?
16. Чему равен предел произведения функции на постоянный множитель?
17. Сформулируйте второй замечательный предел при $x \rightarrow \infty$.
18. Определить непрерывность функции через приращение.
19. Какими будут сумма, произведение и частное непрерывных функций?
20. Определить ограниченность для непрерывной на отрезке функции.
21. Перечислите способы задания функции.
22. Какая функция называется строго монотонной?
23. Какая функция называется сложной?
24. Какую функцию называют бесконечно большой?
25. Если α - бесконечно малая, то какой будет функция $1/\alpha$?
26. Чему равен предел частного двух функций?
27. Сформулируйте второй замечательный предел при $x \rightarrow 0$.

28. Что называют точками разрыва функции?
29. Когда непрерывна сложная функция?
30. Сформулируйте теорему Больцано-Коши для непрерывной на отрезке функции.
31. Как определить четность и нечетность функции?
32. Как определить периодичность функции?
33. Что называется окрестностью с центром в точке x_0 и радиусом ε ?
34. Какую функцию называют бесконечно малой?
35. Чему равен предел суммы (разности) двух функций?

Тема 7 « Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования»

Практическое задание:

Найти интегралы.

Этапы выполнения задания:

1. Используя непосредственное интегрирование

$$\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x}}, \quad \int (2x^8 + e^x 2^x) dx.$$

$$\int \frac{dx}{9x^2 + 1}, \quad \int \operatorname{tg}^2 x dx.$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 4x^2}}, \quad \int (2x^3 - 3x^2 + 4^{2x+1}) dx.$$

$$\int (2x^2 + 1)(2 + 3x^3) dx, \quad \int \frac{\sqrt[4]{x^3} + 8}{\sqrt[4]{x} + 2} dx.$$

$$\int \frac{(2\sqrt{x} + 1)^3}{\sqrt{x^3}} dx, \quad \int \sin x/2 \cos x/2 dx.$$

$$\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x \sin^2 x} dx, \quad \int \frac{\operatorname{tg} x/2}{1 - \operatorname{tg}^2 x/2} dx.$$

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

2. Используя метод подстановки

$$\int \frac{dx}{e^{2x-1}}, \quad \int \sqrt[3]{3x+2} dx.$$

$$\int \frac{dx}{(4x+3)^5}, \quad \int \frac{dx}{3x+1}.$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{2-x}}, \quad \int \frac{x dx}{\sqrt{x^2+2}}.$$

$$\int \frac{x^2 dx}{2x^3+5}, \quad \int (x+1/4) \sin(2x^2+x) dx.$$

$$\int \sqrt[3]{2+\cos 3x} \sin 3x dx, \quad \int e^{-\sqrt{2x}} \frac{dx}{\sqrt{x}}.$$

$$\int e^x \sqrt{2+5e^x} dx, \quad \int \cos \frac{2x+1}{5} dx.$$

$$\int \frac{\sin \ln x}{x} dx, \quad \int \frac{\sqrt{\arctg x/3}}{9+x^2} dx.$$

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Что называют первообразной функции?
2. Что называют неопределенным интегралом функции?
4. Какие свойства неопределенного интеграла вы знаете?
5. Какие методы интегрирования вы знаете?
6. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?

Тема 8 «Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле»

Практическое задание 1:

Найти интегралы.

Этапы выполнения задания:

$$\int x e^{5x} dx, \quad \int x^2 e^{-x/2} dx,$$

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

$$\int (x^2 - 3x) \ln x dx, \quad \int x^2 \ln^2 x dx,$$

$$\int \frac{\ln(1-x)}{\sqrt{x}} dx, \quad \int x \sin 3x dx,$$

$$\int \frac{x}{\cos^2 x} dx, \quad \int \sqrt{x^2-4} dx,$$

$$\int \sqrt{2-x^2} dx, \quad \int x \cos^2 x dx,$$

$$\int \arctg \sqrt{7x-1} dx, \quad \int \frac{\arcsin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx,$$

$$\int x^2 \cos x dx, \quad \int e^x \sin \frac{x}{2} dx.$$

$$\int \cos(\ln x) dx, \quad \int e^{\sqrt{x}} dx,$$

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

$$\int x \operatorname{tg}^2 2x dx, \quad \int x \ln \frac{1-x}{1+x} dx,$$

$$\int \cos^3(\ln x) dx, \quad \int x^2 \operatorname{arctg} 3x dx.$$

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Какие методы интегрирования вы знаете?
2. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?
3. Чем отличается метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле от ранее изученных методов?

Тема 9 « Определенный интеграл. Методы интегрирования»

Практическое задание 1:

Вычислить интегралы различными способами.

Этапы выполнения задания:

$$\int_4^5 x \sqrt{x^2 - 16} dx, \quad \int_1^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}, \quad \int_1^2 \frac{4x+2}{2x-1} dx,$$

$$\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x}-1}, \quad \int_e^{e^2} \frac{2 \ln x + 1}{x} dx, \quad \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x+1}},$$

$$\int_{-2}^1 x^2 \sqrt{1-x^3} dx, \quad \int_{\ln 3}^{\ln 8} \frac{e^x dx}{\sqrt{e^x + 1}}, \quad \int_0^{\ln 2} x e^x dx,$$

$$\int_1^e x \ln x dx, \quad \int_1^e \ln^2 x dx, \quad \int_0^{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} x dx,$$

$$\int_{-1}^1 x^2 e^{-x} dx, \quad \int_0^{\pi} e^x \sin x dx, \quad \int_0^{\pi/2} (x+3) \sin x dx,$$

$$\int_{-\pi}^{\pi} x \sin x \cos x dx, \quad \int_0^{\pi/2} \cos^3 x \sin x dx, \quad \int_{-7}^7 \frac{x^4 \sin x}{x^6 + 2} dx.$$

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Что называют криволинейной трапецией?
2. Что называют определенным интегралом?
3. По какой формуле вычисляется определенный интеграл?
4. Перечислите свойства определенного интеграла.
5. Перечислите и охарактеризуйте методы интегрирования в определенном интеграле.

Тема 10 « Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур»

Практическое задание 1:

Вычислить площади областей, ограниченных графиками заданных функций.

Этапы выполнения задания:

1. $y = 32 - x^2$, $y = -4x$.
2. $y = 3\sqrt{x}$, $y = 3/x$, $x = 4$.
3. $x = 5 - y^2$, $x = -4y$.
4. $y = \sqrt{e^x - 1}$, $y = 0$, $x = \ln 4$.
5. $y = \sin x$, $y = \cos x$, $x = 0$ ($x \geq 0$).
6. $y = \sqrt{x}$, $y = 1/x$, $x = 16$.

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Что произойдет, если поменять местами пределы интегрирования?
2. Что произойдет, если отрезок интегрирования $[a, b]$ разбить на две части точкой c ?
3. Если подынтегральная функция на отрезке $[a, b]$ не меняет знак, то какой знак имеет интеграл?
4. Сформулируйте формулу Ньютона – Лейбница.
5. Как вычислить площадь фигуры, заключенной между графиками двух функций?

Тема 11 «Нахождение интегралов»**Практическое задание 1:**

Нахождение интегралов

«Интегрирование функции одной переменной»

19 – Вариант

Найти интегралы следующих функций:

1. $\int (5 - 7t^3) dt$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$

2. $\int \left(x^3 - \frac{1}{x^4} - \frac{1}{x} \right) dx$

7. $\int \frac{x^2 dx}{x^3 - 1}$

3. $\int 4\sqrt[5]{z^7} dz$

8. $\int_0^{\pi} e^{\cos x} \sin x dx$

4. $\int \frac{dx}{8\sqrt[3]{x^2}}$

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

5. $\int \left(3^k - \frac{1}{1+k^2} \right) dk$

10. $\int_0^1 (x+1)e^{2x} dx$

Контрольная работа по теме:

«Интегрирование функции одной переменной»

18 – Вариант

Найти интегралы следующих функций:

1. $\int (2 - 3u^4) du$

6. $\int (2 + 3x)^3 dx$

2. $\int \left(\frac{1}{x^3} - 5 - \frac{1}{x^5} \right) dx$

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

3. $\int_3^1 \sqrt[3]{t^2} dt$

8. $\int_{-\frac{\pi}{3}}^0 \cos 3x dx$

4. $\int \frac{dv}{3\sqrt{v}}$

9. $\int_0^1 e^{-x} \frac{dx}{x^2}$

5. $\int \left(2^z - \frac{1}{\sqrt{1-z^2}} \right) dz$

10. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \sin x dx$

Вопросы по теме Интегральное исчисление

1. Сформулируйте понятие первообразной функции.
2. Сформулируйте понятие неопределенного интеграла.
3. Назовите свойства неопределенного интеграла.
4. Какие методы применяются для интегрирования в неопределенном интеграле?
5. Сформулируйте понятие определенного интеграла.
6. Назовите свойства определенного интеграла.
7. В чем заключается геометрический смысл интеграла?
8. В чем заключается физический смысл интеграла?

9. Какие методы применяются для интегрирования в определенном интеграле?
10. Как применяется интеграл для вычисления площадей плоских фигур?
11. Как применяется интеграл для вычисления объемов тел вращения?

Тема 12 « Дискретная случайная величина, её числовые характеристики»

Практическое задание 1:

Этапы выполнения задания:

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины, зная закон ее распределения:

x	2	5	4
p	0.4	0.35	0.45

2. Даны две случайные величины

x	1	2
p	0.7	0.8

y	0,5	1
p	0.8	0.7

Найти математическое ожидание величины $2x + 3y$.

3. Случайные величины x , y и z независимы. Найти дисперсию случайной величины $x + 4y - 8z$, если $D(x) = 3$, $D(y) = 7$, $D(z) = 1$.

4. Случайные величины x , y независимы. Найти дисперсию случайных величин $x + 5y$ и $3x + 6$, если $D(x) = 2$, $D(y) = 6$,

5. Дисперсия случайной величины x равна 5. Найти дисперсию следующих величин: а) $x - 1$; б) $-2x$; в) $3x + 6$.

6. Случайная величина задана законом распределения

x	2	4	3
p	0.4	0.5	0.1

Найти среднее квадратичное отклонение.

7. Выбирают 10 коров из 100 для сдачи на мясокомбинат. Каждое из 10 животных может быть больным. Определить случайную величину и перечислить все ее значения.

8. Возможные значения случайной величины таковы: $x_1 = 2$, $x_2 = 0$, $x_3 = 3$. Известны вероятности первых двух возможных значений $p_1 = 0,4$, $p_2 = 0,15$. Составить закон распределения дискретной случайной величины x .

9. На откормочном животноводческом комплексе было осуществлено контрольное взвешивание стада свиней из 100 голов. Получены следующие результаты: 40% имеют массу 55 кг, 26% — 60 кг, 14% — 65 кг и 20% — 70 кг. Определить дискретную случайную величину, характеризующую варьирующий признак — массу животного и записать ее ряд распределения.

10. На опытном поле случайно выбирают колоски ржи и подсчитывают число зерен в колосе. Из 10 отобранных колосьев в 5 было 12 зерен, в 4-х по 20 и в одном по 26. Определить дискретную случайную величину и составить ее ряд распределения.

11. Измерение диаметра 40 яиц дало следующие результаты:

Диаметр, мм	52	54	56	58	60	62	64
Число яиц	1	4	8	12	9	5	1

Запишите закон распределения случайной величины, характеризующей варьирующий признак — диаметр яйца и изобразите графически, при помощи многоугольника распределения.

12. У 26 коров определяли процент содержания жира в молоке, получили следующие результаты:

% жира	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3
Число коров	1	1	3	4	7	5	5	1	1

Составьте ряд распределения случайной величины или как его еще называют, вариационный ряд, характеризующий варьирующий признак – % содержания жира в молоке.

13. Появление колонии микроорганизмов данного вида в определенных условиях оценивается вероятностью 0,7. Составить распределение вероятностей появления колонии микроорганизмов в шести наудачу взятых пробах. (Вероятность для каждого значения случайной величины – числа появления бактерий находятся по формуле Бернулли).

14. Рацион с пониженным содержанием йода вызывает увеличение щитовидных желез у 60% животных. Для эксперимента нужно 3-х животных с этим заболеванием. Пусть x – это случайная величина, равная числу животных, имеющих увеличенную железу из 3-х выбираемых. Перечислить ее значения и составить ее ряд распределения, если известно, что вероятность для каждого значения случайной величины находится по формуле Бернулли.

15. Пусть известно, что в ведре воды имеется 10000 бактерий. Вероятность нахождения бактерий в случайным образом выбранной капле $p = 0,001$. Найти распределение вероятностей числа бактерий x в наудачу взятой капле. (Вероятность для каждого значения x находится по формуле Пуассона).

16. В популяции ожидается рождение 20 детенышей. Надо определить математическое ожидание появления однополорого потомства.

17. Для некоторой популяции животных, 20% имеют избыточный вес. Из этой популяции случайно выбирают 50 особей. Каково ожидаемое число животных, у которых обнаружится избыточная масса.

18. Случайная величина x , характеризующая варьирующий признак – вес зерна из некоторой пробы имеет следующий ряд распределения:

x	30	40	50	60
p	0,1	0,4	0,3	0,2

Найти математическое ожидание веса зерна.

19. На ферме было произведено контрольное взвешивание телят. Были получены следующие результаты: 20% телят имели массу около 300кг, 30% приблизительно 250 кг, 10% – 200 кг, 15 % - 180 кг и 25% – 160 кг. Записать закон распределения случайной величины, характеризующий варьирующий признак – масса телят. Найти математическое ожидание массы телят, дисперсию и среднее квадратичное отклонение от нормальной массы.

20. В группе из 26 коров определяли процент жира в молоке. Были получены следующие результаты:

% жира	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3
Число коров	1	1	3	4	7	5	3	1	1

Записать ряд распределения случайной величины, характеризующей процент содержания жира в молоке. Найти математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение жирности молока.

21. Математическое ожидание массы одного помидора $M(x)$ равно 0,1 кг. Математическое ожидание числа помидоров на кусте $M(y)$ равно 18, а математическое ожидание числа кустов на участке $M(z)$ равно 150. Найти математическое ожидание суммарного урожая с участка.

22. Из снимаемых помидоров 20% имеет массу 60 г, 40% - 70г, 30% – 30 г, 10%.— 90 г. За неделю с 30% всех кустов снимают по 3 помидора, с 5% всех кустов – по 4 помидора, с 20% по 5. Сколько всего килограммов помидоров будет снято за неделю с участка, на котором имеется 200 кустов?

23. Колхозник ежегодно отправляет на рынок 1, 2, 3 или 4 – х телят, причем вероятности отдельных значений числа проданных телят здесь таковы:

x	1	2	3	4
p	0,4	0,3	0,2	0,1

Цена одного теленка в разные годы может равняться или 200 руб. или 300 руб, причем вероятности этих цен равны соответственно 0,6 и 0,4.

Какова средняя годовая выручка колхозника от продажи телят?

Вопросы и задания для контроля знаний.

- 1.Какая величина называется случайной?
2. Какая величина называется дискретной?
3. Какая величина называется непрерывной?
4. Что называют законом распределения случайной величины?
5. В каком виде задается закон распределения случайной величины?
6. Что называют математическим ожиданием дискретной случайной величины?
7. Какими свойствами обладает математическое ожидание случайной величины?
8. Что называют дисперсией дискретной случайной величины?
9. Какими свойствами обладает дисперсия случайной величины?

10. Напишите формулу для нахождения среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины.

Тема 13 « Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики»

Практическое задание 1:

Найти характеристики непрерывной случайной величины.

Этапы выполнения задания:

1. Установите, какие из следующих функций представляют собой функции распределения непрерывной случайной величины. Постройте график каждой из функций и укажите диапазон соответствующей случайной величины:

а)
$$F(x) = \begin{cases} e^x, & x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$$

б)
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \sin x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

в)
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -0.5 \\ x + 0.5, & -0.5 \leq x \leq 0.5 \\ 1, & x > 0.5 \end{cases}$$

2. Требуется разработать математическую модель распределения птичьих гнезд в некотором местообитании. Вероятность того, что в круг радиуса r (с центром в любой

случайно выбранной точке) попадает хотя бы одно гнездо, оценивается как $F(x) = 1 - e^{-5r^2}$. Чему равна в этой модели вероятность того, что в пределах 0,1 км от случайно выбранной точки окажется хотя бы одно гнездо?

3. Случайная величина X задана интегральной функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}, & -1 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытания x примет значение, принадлежащее интервалу $(0, 2)$.

4. Случайная величина x задана интегральной функцией распределения

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

Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале $(0;1)$.

5. Установите, какие из приведенных ниже функций представляют собой функции плотности вероятности для непрерывной случайной величины. Постройте график каждой из функций плотности вероятности и найдите диапазон соответствующей случайной величины

а) $f(x) = \begin{cases} e^x, & -\infty < x \leq 0 \\ 0, & x > 0 \end{cases}$

б) $f(x) = \begin{cases} 1, & -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{1}{2} \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$

в) $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \sin x, & 0 \leq x \leq \pi \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$

г) $f(x) = \begin{cases} \frac{3}{4}(1-x^2), & -1 < x \leq 1 \\ 0 \end{cases}$

в противном случае

д) $f(x) = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{1-x^2}; -\infty < x < +\infty$

е) $f(x) = \frac{1}{2} e^{-x}; -\infty < x < +\infty$

6. Для каждой из функций плотности вероятности из условия предыдущей задачи:
а) найдите соответствующие функции распределения; в) найдите вероятность того, что случайные величины принимают значения между 0 и 1.

7. Найдите математическое ожидание и дисперсию случайной величины x , заданной интегральной функцией распределения:

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

8. Задана плотность вероятности некоторой случайной величины

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{4}x(2-x), & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

Указать диапазон данной случайной величины, найти ее математическое ожидание и дисперсию.

9. Продолжительность жизни растений данного вида в определенной среде представляет собой непрерывную случайную величину X . Пусть функцией плотности вероятности для X является

$$f(x) = \frac{1}{120} e^{-x/120}$$

10. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Математическое ожидание $M(x) = 25$, среднее квадратическое отклонение $\sigma(x) = 4$. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение в интервале (17; 31).

11. В государственную племенную книгу записывают корове годовым удоем не менее 4200 кг. Для одного массива коров имеем средний удой 3000 кг и среднее квадратическое отклонение удоя молока 800 кг. Какой процент коров этого массива попадет в Государственную племенную книгу, если считать, что случайная величина X – удой молока, подчинена нормальному закону.

12. Какова вероятность того, что на участке леса со средней высотой деревьев, равной 9 м и стандартным отклонением, равным 0,5 м, высота деревьев колеблется от 8 до 10 м, если высота деревьев подчинена нормальному закону?

13. В партии яиц средняя масса яиц равна 59 г, среднее квадратическое отклонение равно 6 г. Считая, что вес яиц распределяется по нормальному закону, определить процент яиц, идущих в заготовку, если в заготовку принимают яйца от 50 до 65 г.

14. Средняя длина рыбы 30 см. 30% всей вылавливаемой рыбы имеют длину от 26 см до 30 см. Какой процент рыб имеют длину, превышающую 35 см, если принять, что случайная величина X – длина рыбы – подчинена нормальному закону.

15. Средняя высота деревьев в роще равна 12 метров. Определить, исходя из предположения, что высота деревьев распределяется по нормальному закону, какой процент деревьев рощи имеет высоту, превышающую 15 м, если деревья высота которых не достигает 10 м, составляет 15%.

16. Исходя из предположения, что размеры рыбы подчиняются нормальному закону распределения, определить, какой процент из них отклоняется от среднего более, чем на 8 см, если 70% отклоняется от него на 5 см и менее.

17. 5% всех яблок из данной партии отклоняется от среднего веса яблок (120 г) более, чем на 20 г. Считая, что распределение веса яблок подчиняется нормальному закону, найти, какой процент яблок имеет вес в пределах от 100 до 130 г.

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Какая случайная величина является непрерывной?

2. Что называют интегральной функцией распределения непрерывной случайной величины?
3. Что называют дифференциальной функцией распределения непрерывной случайной величины?
4. Напишите формулу нахождения математического ожидания непрерывной случайной величины.
5. Напишите формулу нахождения дисперсии непрерывной случайной величины.
6. Напишите формулу связи интегральной и дифференциальной функций распределения непрерывной случайной величины.
7. Напишите формулу нормального закона распределения непрерывной случайной величины.
8. Напишите формулу нахождения вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.
9. Напишите формулу правила трех сигм.

Тема 14 «Вычисление характеристик случайных величин»

Практическое задание 1:

1. Вычисление характеристик случайных величин

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 разбило 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 заболеет 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.

2. Вопросы по теме Теория вероятностей

1. Понятие случайного события.
2. Виды случайных событий.

3. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
4. Понятие относительной частоты. Статистическое определение вероятности. Свойство устойчивости.
5. Понятие суммы случайных событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий.
6. Полная группа событий. Теорема.
7. Противоположные события. Теорема.
8. Независимые события. Теорема о вероятности произведения независимых событий.
9. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема. Частный случай.
10. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения зависимых событий.
11. Формула полной вероятности.
12. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.
13. Комбинаторика. Размещения без повторов. Примеры.
14. Перестановки без повторов. Примеры.
15. Сочетания без повторов. Примеры.
16. Размещения с повторениями. Примеры.
17. Сочетания с повторениями. Примеры.
18. Повторные испытания. Формула Бернулли. Свойства.

Тема 15 « Вариационные ряды распределение. Показатели вариации.

Графическое изображение»

Практическое задание 1:

Этапы выполнения задания:

1. Численная обработка данных одномерной выборки

Выборка X объемом 100 измерений задана таблицей:

i	1	2	3	4	5	6	7
x_i	0,2	1,4	2,6	3,8	5	6,2	7,4
m_{x_i}	5	13	25	25	19	10	3

где x_i — результаты измерений, m_{x_i} — частоты с которыми встречаются значения x_i .

1. Построить полигон относительных частот $W_i = m_{x_i} / N$.
2. Построить гистограмму относительных частот $W_i = m_{x_i} / N$.

Построить график эмпирической функции распределения

x_i	5	7	10	15
n_i	2	3	8	7

2.

3. Построить полигоны частот и относительных частот вариационного ряда

x_i	1	3	5	7	9
n_i	10	15	30	33	12

4. Построить гистограммы частот и относительных частот вариационного ряда

x_i	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3
m_i	1	1	3	4	7	5	3	4	1

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Из каких частей состоит вариационный ряд?
2. Какие показатели вариации вы знаете?
3. Охарактеризуйте понятие вариант.
4. Опишите полигон или гистограмму частот.
5. Определите понятие частота.

Тема 16 « Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения»

Практическое задание 1:

Этапы выполнения задания:

1. При измерениях в однородных группах обследуемых получены следующие выборки: 71, 72, 74, 70, 70, 72, 71, 74, 71, 72, 71, 73, 72, 72, 72, 74, 72, 73, 72, 74 (частота пульса). Составить по этим результатам статистический ряд распределения частот и относительных частот.

2. Из очень большой партии деталей извлечена случайная выборка объема 50 интересующий нас признак X-размеры деталей, измеренные с точностью до 1см, представлен следующим вариационным рядом: 22, 47, 26, 26, 30, 28, 28, 31, 31, 31, 32, 32, 33, 33, 33, 33, 34, 34, 34, 34, 34, 35, 35, 36, 36, 36, 36, 36, 37, 37, 37, 37, 37, 37, 38, 38, 40, 40, 40, 40, 41, 41, 43, 44, 44, 45, 45, 47, 50. Найти статистический интервальный ряд распределения.

3. На экзамене по истории студенты получили оценки:

3 4 4 4 3 4

3 4 3 5 4 4

5 5 2 3 2 3

3 4 4 5 3 3

5 4 5 4 4 4

Построить дискретный вариационный ряд распределения студентов по баллам и изобразить его графически.

4. Во время выборочной проверки было установлено, что продолжительность одной покупки в кондитерском отделе магазина была такой: (секунды).

77 70 82 81 81

82 75 80 71 80

81 89 75 67 78

73 76 78 73 76

82 69 61 66 84

72 74 82 82 76

Построить интервальный вариационный ряд распределения покупок по продолжительности, создав 4 группы с одинаковыми интервалами. Обозначить элементы ряда. Изобразить его графически, сделать вывод.

5. По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1 = 10$ и $n_2 = 20$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y, найдены выборочные средние: $\bar{x} = 100$

и $\bar{y} = 120$. Генеральные дисперсии известны: $\sigma_x^2 = 80$ и $\sigma_y^2 = 100$. 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 100 изделий фирмы А бракованных 20, из 200 фирмы В – 32, из 150 фирмы С – 2. На уровне значимости 0,01 выяснить, можно ли считать, что различия в качестве изделий различных фирм существенны.

3. По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1 = 8$ и $n_2 = 12$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены выборочные дисперсии $s_x^2 = 0,8$ и $s_y^2 = 0,4$. 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): 45, 28, 32, 38, 36, 48, 43, 40. Есть основание полагать, что показатель качества продукции шестой фирмы (48) зарегистрирован неверно. Является ли это значение аномальным (резко выделяющимся) на 5%-ном уровне значимости?

Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Что называют генеральной совокупностью?
2. Что такое выборка?
3. Какие свойства выборки вы знаете?
4. Какой ряд распределения называют дискретным?
5. Какой ряд распределения называют интервальным?
6. Как произвести группировку выборки в интервальный ряд?

Тема 17 «Вычисление характеристик выборки»

Практическое задание 1:

1. Вычисление характеристик выборки

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?

Вопросы по теме Элементы математической статистики

1. Локальная теорема Муавра – Лапласа.
2. Интегральная теорема Муавра – Лапласа.
3. Закон редких событий.
4. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.
5. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
6. Закон распределения. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
7. Биномиальный закон распределения. Примеры.
8. Распределение Пуассона. Примеры.
9. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Свойства.
10. Числовые характеристики случайных величин. Дисперсия. Свойства.
11. Числовые характеристики случайных величин. Среднее квадратическое отклонение.

Тема 18 «Итоговое тестирование»

Практическое задание 1:

1. Вариант

1. Треугольная матрица имеет вид...

a) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ 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. Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 2 \end{vmatrix}$ равен...

a) -10 б) 10 в) 2 г) 1

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

a) -0,5 б) 0,5 в) -4 г) -0,25

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

a) -3 б) 1 в) -1 г) -7

5. 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...

a) -0,5 б) 7,5 в) 0,5 г) -7,5

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

a) 0 б) 5 в) 10 г) ∞

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

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

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

a) e б) e^2 в) e^{-1} г) e^x

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

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

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

a) ∞ б) -3 в) $-\frac{2}{9}$ г) $\frac{5}{3}$

11. Производная функции $y = \sqrt{x} + 4x^2 - 2$ 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. 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) $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

3. 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

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Система линейных уравнений с основной матрицей

$$\bar{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

вектором правых частей

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

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

- а) 8 б) -8 в) 4 г) 2

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

- а) 1 б) 0 в) ∞ г) 3

7. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 6x - 1}{x + 2x^2 + 5}$ равен...

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

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

- а) 1 б) 0 в) ∞ г) С

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

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

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

а) ∞ б) 0 в) 2 г) 6

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

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

12. 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) $f'(x) = 2e^{x^2}$

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

а) $y'' = 1$ б) $y'' = 2$ в) $y'' = 3$ г) $y'' = 0$

14. Производная произведения равна...

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

15. 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) $2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$

16. 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) $4e^x + \operatorname{ctg} x + c$

17. 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) $\frac{2}{x\sqrt{x}} + c$

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

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

19. 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) $\frac{6^x}{\ln 6} + x + c$

20. 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) $\frac{3}{\sqrt{x}} + c$

21. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 15y' + 2y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид...

а) $k^2 + 15k - 2 = 0$ б) $k^2 - 15k - 2 = 0$
 в) $1 + 15k + 2k^2 = 0$ г) $k^2 + 15k + 2 = 0$.

22. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + y' - 2y = 0$, тогда его общее решение имеет вид...

1) $c_1 e^{2x} + c_2 e^x$, 2) $c_1 e^{-2x} + c_2 e^x$, 3) $c_1 e^{-2x} + c_2 e^{-x}$, 4) $c_1 e^{2x} + c_2 e^{-x}$

23. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид...

1) $y = e^{2x}(c_1 \cos 3x + c_2 \sin 3x)$, 2) $y = e^{3x}(c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x)$,
 3) $y = c_1 e^{-3x} + c_2 e^{-2x}$, 4) $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^{2x}$

24. Дано дифференциальное уравнение $y' = (k + 1)x^2$, тогда функция $y = x^3$ является его решением при k равном...

1) 1 2) 0 3) 2 4) 3

25. Общий интеграл дифференциального уравнения $e^y dy = \frac{dx}{x}$

1) $y = \ln|x| + c$, 2) $e^y = \frac{-1}{x^2} + c$, 3) $e^y = \ln|x| + c$, 4) $e^y = x + c$

26. Дана функция двух переменных $z = 5x^2y - 4y^3x$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

а) $10xy - 4y$; $5x^2 - 12y^2x$ б) $10y$; $-24yx$ в) $10x - 12y^2$; $10y$ г) $-24yx$; $10x - 12y^2$

27. Дана функция двух переменных $z = -3x^4y + 8xy^3$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

а) $48yx$; $-12x^3 + 24y^2$ б) $-12x^3y + 8y^3$; $-3x^4 + 24y^2x$
 в) $-36x^2y$; $48yx$ г) $-36x^2y$; $-12x^3 + 24y^2$

28. Дана функция двух переменных $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна

а) $-220x^3y^4 - 10y^4$ б) $-290x^4y^3 - 40xy^3$ в) $-132x^2y^5$ г) $-55x^4y^4 - 10xy^4$

29. 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

30. 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

4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p>Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины</p> <p>1. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие, что число...</p> <p>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</p> <p>2. Если все элементы определителя второго порядка умножить на 4, то новый определитель будет больше исходного ...</p> <p>а) в четыре раза б) в шестнадцать раз в) на четыре г) на шестнадцать</p> <p>3. Определитель матрицы с элементами $a_{11}=6, a_{12}=4, a_{21}=4, a_{22}=3$ имеет значение</p> <p>а) 2 б) 3 в) 4 г) -3</p> <p>4. Бесконечно малой называется функция, предел которой равен...</p> <p>а) 1 б) 0 в) ∞ г) С</p> <p>5. Предел постоянной величины С равен...</p> <p>а) 1 б) 0 в) ∞ г) С</p> <p>6. Производная суммы равна...</p> <p>а) $u + v$ б) $u'v + u'v$ в) $u' + v'$ г) $u'v + uv'$</p> <p>7. Производная произведения равна...</p> <p>а) $u + v$ б) $u'v + u'v$ в) $u' + v'$ г) $u'v + uv'$</p> <p>8. Первообразная постоянного числа С равна</p> <p>а) $u + v$ б) $u'v + u'v$ в) $u' + v'$ г) $u'v + uv'$</p> <p>9. Определенный интеграл выражения $2x+5$ с нижним пределом интегрирования 2 и верхним пределом 4 равен</p> <p>а) -20 б) -22 в) 20 г) 22</p> <p>10. Вероятность достоверного события равна...</p> <p>а) 0 б) 1 в) 0,1 г) любому числу</p>	ИД-2 ОПК-1 Применяет базовые знания естественнонаучного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

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

4.1.4 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.

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Индивидуальные домашние задания по разделу «Элементы математического анализа»

В задачах 21 – 40 найти указанные пределы.

$$21. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2^2 - x - 6}$$

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

$$\text{ в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{4x}$$

$$\text{ г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x - 3}{2x + 5} \right)^{x-1}$$

$$22. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 15x + 25}{5 - 4x - x^2}$$

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

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2 \arcsin^2 2x} \quad \text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+2}{3x-4} \right)^{2-x}$$

$$23. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + 7x + 3}{2x^2 + x - 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 2x - x^2}{x^2 + 4x + 1}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{4x} \quad \text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+3}{4x-1} \right)^{2x-3}$$

$$24. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^3 - x + 1}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\text{tg } 5x} \quad \text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x-1} \right)^{3-x}$$

$$25. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x - x^2 - 4}{x^2 - 2x - 8} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 4}{3 + x - 4x^2}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{tg}^2 x}{\sin 2x} \quad \text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x-1}{5x+4} \right)^{2x+1}$$

$$26. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 2x - 8}{2x^2 + 5x + 2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 7x + 1}{3x^2 + x + 3}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{tg} x - \sin x}{x^3} \quad \text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-1}{3x-4} \right)^{2x}$$

$$27. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^2 - 4x + 3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 4}{2x^2 - x + 1}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{\text{tg}^2 2x} \quad \text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-7}{2x-3} \right)^{4x+1}$$

$$28. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{6 - x - x^2}{3x^2 + 8x - 3}$$

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

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\arcsin 6x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+1}{4x-3} \right)^{1-2x}$$

$$29. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{5x^2 - 4x - 1}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5 - 2x - 3x^2}{x^2 + x + 3}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{x \sin 3x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x-2}{5x+3} \right)^{3-2x}$$

$$30. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{8 - x^3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \leftarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 4}{2x^2 + 5x - 1}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \sin 3x \operatorname{ctg} 5x$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+3} \right)^{4-x}$$

$$31. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 6x + 9}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} x}{1 - \cos 4x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x+4} \right)^{1-2x}$$

$$32. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - 4}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - 3}{x^2 - 9}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{6x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{4x-3} \right)^{4x+1}$$

$$33. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 + x - 2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{x^2 - 6x + 8}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{5x^2} \quad \Gamma) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{2x+5}\right)^{1-3x}$$

$$34. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 10x + 25} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{\sqrt{3x+7}-2}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 4x \quad \Gamma) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{4x+1}\right)^{2x-3}$$

$$35. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x-5)^2}{x^2 - 3x - 10} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3}-2}{\sqrt{x}-1}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} x} \quad \Gamma) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{3x-2}\right)^{6x+1}$$

$$36. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^3 - 27} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{\sqrt{4x+1}-3}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} \quad \Gamma) \lim_{x \rightarrow 1} (4 - 3x)^{\frac{x}{x-1}}$$

$$37. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 - 2x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{9x^2 + 4x} - 3x)$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{3x} \quad \text{B) } \lim_{x \rightarrow 2} (5 - 2x)^{\frac{x}{x-2}}$$

$$38. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 11x + 6} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{\sqrt{2x-1}-3}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\sin 5x} \quad \Gamma) \lim_{x \rightarrow 3} (7 - 2x)^{\frac{2}{x-3}}$$

$$39. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{(x + 2)^2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (2x - \sqrt{4x^2 + 3x})$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{arctg} 2x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow -1} (2x + 3)^{\frac{1}{x+1}}$$

$$40. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^2}{4x^2 + x - 5}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{1-x} - 2}{4 - \sqrt{1-5x}}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{x^2}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow -2} (2x + 5)^{\frac{3}{x+2}}$$

В задачах 41-60 найти производные $\frac{dy}{dx}$, пользуясь формулами дифференцирования.

$$41. \text{ а) } y = \frac{3x - 4}{\sqrt{x^3 + 3x - 2}},$$

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

$$\text{в) } y = \ln \arcsin \sqrt{1 - x^2},$$

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

$$42. \text{ а) } y = \frac{x + 3}{\sqrt{x^3 - 6x - 9}},$$

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

$$\text{в) } y = \ln \operatorname{tg} x^3,$$

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

$$\text{д) } y = (1 + \cos x)^{x^2}$$

$$43. \text{ а) } y = \frac{2x}{\sqrt{x^3 - 5x^2 + 3}},$$

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

$$\text{в) } y = \operatorname{artg} \frac{2x + 1}{2x - 1},$$

$$\text{г) } y = \ln \sqrt{\frac{x^2 + 3}{x^3 + 9x}},$$

$$\text{д) } y = (x^3 + 2)^{\sin x}$$

$$44. \text{ а) } y = \frac{3x}{\sqrt{x^3 - 4x^2 + 1}}, \quad \text{б) } y = (2^{\arcsin x} + \arccos x)^4,$$

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

$$\text{г) } y = \ln_3 \sqrt{\frac{2x^2 - 2}{x^3 - 3x}},$$

$$\text{д) } y = (x^2 + 1)^{\operatorname{arctg} x}$$

$$45. \text{ a) } y = \frac{4x}{\sqrt{x^3 + 5x^2 - 2}}, \quad \text{б) } y = (5^{\operatorname{tg} 2x} - x^2)^3,$$

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

$$46. \text{ a) } y = \frac{4x + 1}{\sqrt{x^2 - 16x - 2}}, \quad \text{б) } y = (4^{\operatorname{tg} \sqrt{x}} + \sqrt{x})^3,$$

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

$$47. \text{ a) } y = \frac{2x - 3}{\sqrt{x^2 + 4x - 3}}, \quad \text{б) } y = (3^{\operatorname{arctg} 2x} - \ln(1 + 4x^2))^4,$$

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

$$48. \text{ a) } y = \frac{3x - 8}{\sqrt{x^2 + 3x - 4}}, \quad \text{б) } y = (2^{\cos^2 x} + \sin^2 x)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\arcsin \sqrt{1-x}}, \quad \text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{5 - x^2}{x^3 - 15x}}, \quad \text{д) } y = (x + 1)^{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}$$

$$49. \text{ a) } y = \frac{3x + 2}{\sqrt{x^2 + 3x + 1}}, \quad \text{б) } y = (2^{\operatorname{tg} 3x} - \sec 3x)^5,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{arctg} \frac{2\sqrt{x}}{1-x}, \quad \text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{2x - 3}{x^2 - 4x + 6}}, \quad \text{д) } y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{x^2}$$

$$50. \text{ a) } y = \frac{5x - 2}{\sqrt{x^2 + 5x - 1}}, \quad \text{б) } y = (3^{\cos 2x} + \cos^2 x)^4,$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{x^4 - 1}}, \quad \text{г) } y = \ln \sqrt{\frac{5 - 4x}{x^2 + 8x - 10}}, \quad \text{д) } y = (\arcsin \sqrt{x})^{2\sqrt{x}}$$

$$51. \text{ a) } y = \frac{2x - 7}{\sqrt{x^2 + 8x - 14}}, \quad \text{б) } y = (5^{\operatorname{ctg} 2x} + \operatorname{cosec} 2x)^3,$$

в) $y = \ln \arccos \frac{1}{x}$,	г) $y = \ln^8 \sqrt{\frac{4x^2 - 1}{4x^2 + 1}}$,	д) $y = (\operatorname{tg} 2x)^{\cos 2x}$
52. а) $y = \frac{3x - 4}{\sqrt{x^2 + 9x - 6}}$,	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) $y = (1 - x^2)^{\arcsin x}$
53. а) $y = \frac{5x + 4}{\sqrt{x^2 - 5x - 2}}$,	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) $y = (\operatorname{ctg} 4x)^{\sin 4x}$
54. а) $y = \frac{3x - 1}{\sqrt[3]{x^3 + 9x - 1}}$,	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) $y = (\sin 2x)^{\operatorname{tg} 2x}$
55. а) $y = \frac{2x - 3}{\sqrt[3]{x^3 - 8x + 4}}$,	б) $y = (4^{\operatorname{tg} 2x} - \operatorname{tg} 2x)^5$,	
в) $y = \ln \operatorname{arccctg} \frac{1}{x}$,	г) $y = \ln^4 \sqrt{\frac{x^4 - 3}{x^4 + 3}}$,	д) $y = (x^4 + 1)^{1/x}$
56. а) $y = \frac{2x + 1}{\sqrt[3]{x^3 + 6x + 1}}$,	б) $y = (5^{\operatorname{tg}^2 x} + \sec^2 x)^3$,	
в) $y = e^{\operatorname{arccjs} \sqrt{1 - x^2}}$,	г) $y = \ln^3 \sqrt{\frac{3x + 1}{3x - 1}}$,	д) $y = (\cos 2x)^{\operatorname{tg} 2x}$
57. а) $y = \frac{4x + 3}{\sqrt[3]{x^3 - 4x - 1}}$,	б) $y = (2^{\arccos \sqrt{x}} - \sqrt{1 - x})^4$,	
в) $y = \ln \operatorname{tge}^{2\sqrt{x}}$,	г) $y = \ln^4 \sqrt{\frac{2x^2 - 3}{2x^2 + 3}}$,	д) $y = (\operatorname{ctgx})^{\sin^2 x}$
58. а) $y = \frac{5x - 6}{\sqrt[3]{x^3 + 5x - 2}}$,	б) $y = (3^{\operatorname{ctg}^2 x} + \ln \sin x)^3$,	

$$\begin{array}{lll}
\text{в)} y=e^{\operatorname{arctg}\sqrt{4x-1}}, & \text{г)} y=\ln^3 \sqrt{\frac{2x^2+1}{2x^2-1}}, & \text{д)} y=\left(\sqrt{x}+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^x \\
59. \text{ а)} y=\frac{2x^3+5}{\sqrt{x^4+2x}}, & \text{б)} y=\left(4^{\arccos 2x}-\sqrt{1-4x^2}\right)^3, & \\
\text{в)} y=\ln \arcsin \frac{2}{\sqrt{x}}, & \text{г)} y=\sqrt{\frac{1-x^2}{x^3-3x}}, & \text{д)} y=(\operatorname{ctg} x)^{\sec x} \\
60. \text{ а)} y=\frac{x^3-10}{\sqrt{x^4-8x}}, & \text{б)} y=\left(6^{\operatorname{arctg} 3x}+\operatorname{arctg} 3x\right)^4, & \\
\text{в)} y=\ln \operatorname{tg} \frac{1}{\sqrt{x}}, & \text{г)} y=\ln^3 \sqrt{\frac{10-3x^2}{x^3-10x}}, & \text{д)} y=(x+\ln x)^{1/x}
\end{array}$$

В задачах 61-80 найти неопределенные интегралы.

$$\begin{array}{lll}
61. \text{ а)} \int \frac{3x^2+14x+37}{(x-1)(x^2+4x+13)} dx, & \text{б)} \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{4-x^2}}, & \text{в)} \int 6x^2 \operatorname{arctg} 2x dx \\
62. \text{ а)} \int \frac{2x^4+9x^3+3x^2+27}{x^3+6x^2+9x} dx, & \text{б)} \int \frac{dx}{(9+x^2)\sqrt{9+x^2}}, & \text{в)} \int x \ln(x^2+2) dx \\
63. \text{ а)} \int \frac{7x^3+40x-96}{2x^4+5x^3-12x^2} dx, & \text{б)} \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-16}}, & \text{в)} \int x^2 \cos 4x dx \\
64. \text{ а)} \int \frac{4x^4-4x^3+x^2+5}{4x^3+4x^2+5x} dx, & \text{б)} \int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx, & \text{в)} \int \arccos 4x dx \\
65. \text{ а)} \int \frac{x+2}{(2x+3)(x+1)^2} dx, & \text{б)} \int \frac{dx}{x^2\sqrt{x^2-4}}, & \text{в)} \int (x^2+1) \sin x dx \\
66. \text{ а)} \int \frac{3x^3+4x}{(x-2)^2(x^2+4)} dx, & \text{б)} \int \frac{\sqrt{x^2-4}}{x} dx, & \text{в)} \int e^{-x} \sin x dx \\
67. \text{ а)} \int \frac{5dx}{x^3+2x^2 5x}, & \text{б)} \int \frac{x^2 dx}{(9-x^2)\sqrt{9-x^2}}, & \text{в)} \int \arccos 3x dx
\end{array}$$

68. a) $\int \frac{x^4 - 2}{x^3 + x} dx,$	б) $\int \frac{dx}{x^2 \sqrt{x^2 + 1}},$	в) $\int x^2 e^{-3x} dx$
69. a) $\int \frac{dx}{(2x-1)(8x^2 - 4x + 1)},$	б) $\int \frac{x^3 dx}{(4-x^2)\sqrt{4-x^2}},$	в) $\int e^{-2x} \cos x dx$
70. a) $\int \frac{34 dx}{(x-2)(x^2 - 2x + 17)},$	б) $\int \frac{dx}{x^4 \sqrt{x^2 + 4}},$	в) $\int x^2 \cos \frac{x}{2} dx$
71. a) $\int \frac{x^2 + 5}{2x^3 - x^2 - 10x} dx,$	б) $\int \frac{x-1}{\sqrt{4x^2 - 4x + 3}} dx,$	в) $\int \frac{dx}{1 + \sin x}$
72. a) $\int \frac{20 dx}{(x+4)(x^2 + 4x + 20)},$	б) $\int \frac{4x+5}{\sqrt{11-20x-4x^2}} dx,$	в) $\int \frac{dx}{\sin^6 x}$
73. 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) $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^6 x} dx$
74. 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) $\int \operatorname{ctg}^4 x dx$
75. a) $\int \frac{9x dx}{(x-5)(x^2 + 2x + 10)},$	б) $\int \frac{x+2}{\sqrt{4x^2 + 12x + 7}} dx,$	в) $\int 16 \sin^4 x \cos^4 x dx$
76. a) $\int \frac{4x-3}{x(2x-3)^2} dx,$	б) $\int \frac{3x-4}{\sqrt{21+12x-9x^2}} dx,$	в) $\int \frac{dx}{4-5 \cos x}$
77. a) $\int \frac{2 dx}{16x^4 - 1},$	б) $\int \frac{3x+1}{\sqrt{9x^2 - 12x + 5}} dx,$	в) $\int \cos^4 x \sin^3 x dx$
78. a) $\int \frac{2x^2 + 4}{(x-4)(x+2)^2} dx,$	б) $\int \frac{x+5}{\sqrt{2-x-x^2}} dx,$	в) $\int \operatorname{tg}^4 x dx$
79. a) $\int \frac{5 dx}{(x+1)(2x^2 + 2x + 5)},$	б) $\int \frac{x+3}{\sqrt{x^2 - x + 1}} dx,$	в) $\int \frac{dx}{3 \sin x + 4 \cos x + 5}$
80. a) $\int \frac{2x^5 - 2x^4 + 4}{x^4 + 4x^2} dx,$	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 81- 85 использовать формулу Бернулли для определения вероятностей появления события при повторении испытаний.

81. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут: а) три; б) не менее трех.

82. В хлопке число длинных волокон составляет 80%. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 5 волокон длинных окажется: а) три; б) не более двух.

83. Принимая вероятность рождения мальчика и девочки одинаковыми, найти вероятность того, что среди 6 новорожденных: а) мальчика; б) не более двух девочек.

84. 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.

85. 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 86-90 использовать асимптотическую формулу Пуассона для определения вероятностей появления события при повторении испытаний.

86. Семена содержат 0,1% сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 2000 семян обнаружить 5 семян сорняков?

87. Вероятность появления бракованной детали равна 0,008. Найти вероятность того, что из 500 случайно отобранных деталей окажется 3 бракованных.

88. 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.

89. 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.

90. 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 91-100 дано, что на тракторном заводе рабочий за смену изготавливает n деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта равна p . Какова вероятность, что деталей первого сорта будет m штук.

91. $n=400$, $p=0,8$, $m=330$.

92. $n=400$, $p=0,9$, $m=372$.

93. $n=300$, $p=0,75$, $m=240$.

94. $n=600$, $p=0,6$, $m=375$.

95. $n=625$, $p=0,64$, $m=370$.

96. $n=192$, $p=0,75$, $m=150$.

97. $n=225$, $p=0,8$, $m=165$.

98. $n=100$, $p=0,9$, $m=96$.

99. $n=150$, $p=0,6$, $m=75$.

100. $n=625$, $p=0,8$, $m=510$.

В задачах 101- 120 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 σ .

101. X	23	25	28	29
р	0,3	0,2	0,4	0,1
102. X	17	21	25	27
р	0,2	0,4	0,3	0,1
103. X	24	26	28	30
р	0,2	0,2	0,5	0,1
104. X	12	16	19	21
р	0,1	0,5	0,3	0,1
105. X	25	27	30	32
р	0,2	0,4	0,3	0,1
106. X	30	32	35	40
р	0,1	0,5	0,2	0,2
107. X	12	14	16	20
р	0,1	0,2	0,5	0,2
108. X	21	25	28	31
р	0,1	0,4	0,2	0,3
109. X	60	64	67	70
р	0,1	0,3	0,4	0,2
110. X	45	47	50	52
р	0,2	0,4	0,3	0,1
111. X	46	49	51	55
р	0,2	0,3	0,1	0,4
112. X	18	22	23	26
р	0,2	0,3	0,4	0,1
113. X	78	80	84	85
р	0,2	0,3	0,1	0,4
114. X	37	41	43	45
р	0,2	0,1	0,5	0,2
115. X	25	28	30	33
р	0,1	0,2	0,4	0,3
116. X	56	58	60	64
р	0,2	0,3	0,4	0,1
117. X	31	34	37	40
р	0,3	0,5	0,1	0,1
118. X	17	20	23	27
р	0,1	0,4	0,3	0,2
119. X	28	32	34	36
р	0,1	0,2	0,2	0,5
120. X	35	39	42	46
р	0,1	0,3	0,2	0,4

4.2 Процедура 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 лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателем, проводившим лабораторные 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 и воспитательной работе или заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос, тестирование) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат 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 зачетно-экзаменационную ведомость и является результатом успешного усвоения материала.

Результат зачета в зачетно-экзаменационную ведомость 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.

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 заместителем директора института по учебной работе.

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

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе 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 ГАУ.

Шкала и критерии оценивания устного ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<p>обучающийся показывает знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, умение правильно применить усвоенные знания для объяснения явлений и процессов, владеет навыками работы с измерительными приборами (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях</p>
Оценка «не зачтено»	<p>обучающийся показывает пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы</p>

Оценочные средства
<p style="text-align: center;">Перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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 к зачету

Критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования.

Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка зачтено	50-100
Оценка незачтено	менее 50

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 α равном ...

- а) 8 б) 0 в) 1 г) -8

6. Даны матрицы A , B и C размера 2×3 , 3×2 , 3×3 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 α , 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 $A = \begin{pmatrix} k & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ не имеет обратной, при k равном...

а) 8 б) -8 в) 4 г) 2

19. Даны матрицы A , B и C размера 4×2 , 3×4 и 4×3 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 λ равна ...

а) 4 б) 3 в) -2 г) 6

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

- а) 3 б) -12 в) 14 г) -2
43. Векторы $a=(4, 2, -1)$ и $b=(\lambda, -8, 4)$ перпендикулярны, тогда координата λ 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 Ox , 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 $A(2;3)$ и $B(-6;5)$, тогда координаты середины отрезка AB 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 $\sqrt{2}$

Раздел Элементы математического анализа

55. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)}$ равно...
- а) 0 б) 5 в) 10 г) ∞
56. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + x + 4}{x^2 - x - 5}$ равно...

- а) 1 б) 0 в) ∞ г) 3

57. Дана функция $y = \sqrt{\frac{9-x}{x+4}}$. Тогда, ее 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 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 6x - 1}{x + 2x^2 + 5}$ 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) ∞ г) C

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

- а) 1 б) 0 в) ∞ г) C

67. Предел постоянной величины C равен...

- а) 1 б) 0 в) ∞ г) C

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

- а) ∞ 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) ∞

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) $1/3$ в) 1 г) ∞

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) ∞ 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) ∞

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) ∞ б) 0 в) 2 г) 6

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

- а) ∞ 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) $-\frac{5}{x-2}$

а) $4 + 9\sqrt{x} + c$ б) $2x^2 - 7x^2\sqrt{x^2} + c$ в) $4x^2 + 9\sqrt[3]{x} + c$ г) $2x^2 + 7\sqrt[3]{x^2} + c$

102. 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) $\frac{6}{x^2} - \frac{5}{\sqrt{x}} + c$

103. 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) $4e^x + \operatorname{ctg}x + c$

104. 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) $\frac{2}{x\sqrt{x}} + c$

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

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

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

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

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

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

108. 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) $\frac{\sqrt{4x+1}}{2} + c$

109. 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) $\sqrt{x} \ln x - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + c$

110. 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) $\frac{x^3}{3} \ln x - \frac{x^3}{9} + c$

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

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

112. 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) $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$

113. 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) $-\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$

114. 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) $\frac{6^{\delta}}{\ln 6} + x + c$

115. Неопределённый интеграл $\int \cos 4x dx$ равен...

а) $4 \cos x + c$ б) $4 \sin x + c$ в) $4 \sin 4x + c$ г) $\frac{1}{4} \sin 4x + c$

116. 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) $\frac{3}{\sqrt{x}} + c$

117. Неопределённый интеграл $\int \sqrt[3]{x} \ln x dx$ равен...

а) $x^3 \sqrt{x} \ln x + c$ б) $\frac{3}{4} x^3 \sqrt{x} \ln x - \frac{9}{16} \sqrt[3]{x^4} + c$ в) $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x^4}$ г) $\ln x + \sqrt[3]{x^4}$

118. 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) $-(x+1)\cos x + \sin x + c$

119. Неопределённый интеграл $\int x^3 \sqrt[4]{x^5} dx$ равен...

а) $\frac{3x^2 \sqrt[4]{x}}{2} + c$ б) $\frac{4x^5 \sqrt[4]{x}}{21} + c$ в) $\frac{5x^4 \sqrt[5]{x^4}}{24} + c$ г) $\frac{\sqrt[5]{x^4}}{24} + c$

120. 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) $2x^3 + 5x\sqrt[5]{x^2} + c$

121. 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)

$3 \arcsin x + 7 \cos x + c$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

128. 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) $-\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$

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

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

130. Неопределённый интеграл $\int x\sqrt[23]{x} dx$ равен...

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

136. 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) $-\frac{1}{3e^{3x}} + c$

137. 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) $-\operatorname{ctg} x + c$

138. 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) $\frac{2}{3\sqrt{4x+2}} + c$

139. 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) $\frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + c$

140. 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) $-(1+x)\cos x + \sin x + c$

141. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{\cos^2 y} = e^{-x} dx$ имеет вид...

- а) $\operatorname{ctg} y = e^{-x} + C$ б) $\frac{1}{\cos y} = e^{-x} + C$
в) $\operatorname{tg} y = -e^{-x} + C$ г) $\operatorname{tg} y = e^{-x} + C$

142. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 15y' + 2y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид...

- а) $k^2 + 15k - 2 = 0$ б) $1 + 15k + 2k^2 = 0$
в) $k^2 - 15k - 2 = 0$ г) $k^2 + 15k + 2 = 0$

143. Порядок дифференциального уравнения $4y'''' - 2y' = 3x^2$ равен...

- а) 4 б) 7
в) 3 г) 2

144. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 3y' + 2y = 0$, тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид...

- 1) $k^2 - 3k + 2 = 0$, 2) $k^2 + 3k - 2 = 0$, 3) $2k^2 + 3k + 1 = 0$, 4) $k^2 + 3k + 2 = 0$

145. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + y' - 2y = 0$, тогда его общее решение имеет вид...

- 1) $c_1 e^{2x} + c_2 e^x$, 2) $c_1 e^{-2x} + c_2 e^x$, 3) $c_1 e^{-2x} + c_2 e^{-x}$, 4) $c_1 e^{2x} + c_2 e^{-x}$

146. Дифференциальное уравнение $\cos y dx - x^2 dy = 0$ в результате разделения переменных сводится к уравнению...

$$1) \frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}, \quad 2) \cos y dx = x^2 dy, \quad 3) \frac{\cos y dx}{x^2} = dy, \quad 4) \frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos y}$$

147. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид...

$$1) y = e^{2x}(c_1 \cos 3x + c_2 \sin 3x), \quad 2) y = e^{3x}(c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x),$$

$$3) y = c_1 e^{-3x} + c_2 e^{-2x}, \quad 4) y = c_1 e^{3x} + c_2 e^{2x}$$

148. Дано дифференциальное уравнение $y' = (k + 1)x^2$, тогда функция $y = x^3$ является его решением при k равном...

$$1) 1 \quad 2) 0 \quad 3) 2 \quad 4) 3$$

149. Дано дифференциальное уравнение $y' = 4$, тогда функция $y = 2cx$ является его решением, при c равном...

$$1) 2 \quad 2) 1 \quad 3) -3 \quad 4) 4$$

150. Общий интеграл дифференциального уравнения $e^y dy = \frac{dx}{x}$

$$1) y = \ln|x| + c, \quad 2) e^y = \frac{-1}{x^2} + c, \quad 3) e^y = \ln|x| + c, \quad 4) e^y = x + c$$

151. Дана функция двух переменных $z = 5x^2y - 4y^3x$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ равны...

$$а) 10xy - 4y; 5x^2 - 12y^2x \quad б) 10y; -24yx \quad в) 10x - 12y^2; 10y \quad г) -24yx; 10x - 12y^2$$

152. Дана функция двух переменных $z = -3x^5y^2 - 7x^6y$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

$$а) -30x^4y - 42x^5; -60x^3y^2 - 210x^4y \quad б) -15x^4y^2 - 42x^5y; -6yx^5 - 7x^6;$$

$$в) -30x^4y - 42x^5; -6x^5 \quad г) -60x^3y^2 - 210x^4y; -6x^5$$

153. Дана функция двух переменных $z = -3x^4y + 8xy^3$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

$$а) -12x^3 + 24y^2; 48yx \quad б) -36x^2y; -3x^4 + 24y^2x$$

$$в) -12x^3y + 8y^3; -3x^4 + 24y^2x \quad г) -36x^2y; 48yx$$

154. Дана функция двух переменных $z = 8xy^4 - 7x^5y$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

$$а) -140x^3y; 96y^2x \quad б) 32y^3 - 35x^4; 96y^2x$$

$$в) -140x^3y; 8y^4 - 35x^4y \quad г) 8y^4 - 35x^4y; 32y^2x - 7x^5$$

155. Дана функция двух переменных $z = -12xy^3 - 10x^2y$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

$$а) -12y^3 - 20xy; -36xy^2 - 10x^2 \quad б) -20y; -72xy$$

$$в) -36y^2 - 20x; -72xy \quad г) -12y^3 - 20xy; -20y$$

156. Дана функция двух переменных $z = 5xy - 3y^2x^3$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

а) $5x - 6yx^3; -6x^3$ б) $5y - 9x^2y^2; 5x - 6yx^3$ в) $-18xy^2; -6x^3$ г) $5 - 18yx^2; -6x^3$

157. Дана функция двух переменных $z = 4x^3y^5 - 6xy^{10}$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

а) $80x^3y^3 - 540xy^8; 24xy^5$ б) $60x^2y^4 - 60y^9; 20x^3y^4 - 60xy^9$

в) $12x^2y^5 - 6y^{10}; 20x^3y^4 - 60xy^9$ г) $24xy^5; 80x^3y^3 - 540xy^8$

158. Дана функция двух переменных $z = 7x^6y - 8x^5y^3$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

а) $-48yx^5; 7x^6 - 24y^2x^5$ б) $42x^5 - 120x^4y^2; -48yx^5$

в) $210x^4y - 160x^3y^3; -48yx^5$ г) $42x^5e - 40x^4y^3; 7x^6 - 24y^2x^5$

159. Дана функция двух переменных $z = -3x^6y^4 - 5x^3y$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

а) $-18x^5y^4 - 15x^2y; -12y^3x^6 - 5x^3$ б) $-90x^4y^4 - 30xy; -36y^2x^6$

в) $-72x^5y^3 - 15x^2; -36y^2x^6$ г) $-90x^4y^4 - 30xy; -18x^5y^4 - 15x^2y$

160. Дана функция двух переменных $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$, частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

а) $-44x^3y^5 - 2y^5; -55x^4y^4 - 10xy^4$ б) $-132x^2y^5; -290x^4y^3 - 40xy^3;$

в) $-220x^3y^4 - 10y^4; -44x^3y^5 - 2y^5$ г) $-220x^3y^4 - 10y^4; -132x^2y^5$

161. Дана функция двух переменных $z = 5x^2y - 4y^3x$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

равны...

а) $10y; -24yx$ б) $-24yx; 10xy - 4y$ в) $10y; 5x^2 - 12y^2x$ г) $10x - 12y^2; -24yx$

162. Дана функция двух переменных $z = -3x^5y^2 - 7x^6y$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и

$\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

а) $-15x^4y^2 - 42x^5y; -6yx^5 - 7x^6$ б) $-60x^3y^2 - 210x^4y; -6x^5$

в) $-6yx^5 - 7x^6; -30x^4y - 42x^5$ г) $-60x^3y^2 - 210x^4y; -30x^4y - 42x^5$

163. Дана функция двух переменных $z = -3x^4y + 8xy^3$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

равны...

а) $48yx; -12x^3 + 24y^2$ б) $-12x^3y + 8y^3; -3x^4 + 24y^2x$

в) $-36x^2y; 48yx$ г) $-36x^2y; -12x^3 + 24y^2$

164. Дана функция двух переменных $z = 8xy^4 - 7x^5y$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

равны...

а) $32y^3 - 35x^4$; $8y^4 - 35x^4y$ б) $32y^2x - 7x^5$; $-140x^3y$

в) $32y^3 - 35x^4$; $96y^2x$ г) $-140x^3y$; $96y^2x$

165. Дана функция двух переменных $z = -12xy^3 - 10x^2y$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и

$\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

а) $-20y$; $-72xy$ б) $-36xy^2 - 10x^2$; $-72xy$

в) $-36y^2 - 20x$; $-12y^3 - 20xy$ г) $-72xy$; $-12y^3 - 20xy$

166. Дана функция двух переменных $z = 5xy - 3y^2x^3$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

равны...

а) $5x - 6yx^3$; $-18xy^2$ б) $-18xy^2$; $-6x^3$

в) $5 - 18yx^2$; $-6x^3$ г) $5y - 9x^2y^2$; $5 - 18yx^2$

167. Дана функция двух переменных $z = 4x^3y^5 - 6xy^{10}$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

равны...

а) $12x^2y^5 - 6y^{10}$; $20x^3y^4 - 60xy^9$ б) $60x^2y^4 - 60y^9$; $24xy^5$

в) $24xy^5$; $80x^3y^3 - 540xy^8$ г) $20x^3y^4 - 60xy^9$; $24xy^5$

168. Дана функция двух переменных $z = 7x^6y - 8x^5y^3$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

равны...

а) $42x^5e - 40x^4y^3$; $7x^6 - 24y^2x^5$ б) $7x^6 - 24y^2x^5$; $-48yx^5$

в) $42x^5 - 120x^4y^2$; $42x^5e - 40x^4y^3$ г) $210x^4y - 160x^3y^3$; $-48yx^5$

169. Дана функция двух переменных $z = -3x^6y^4 - 5x^3y$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

равны...

а) $-72x^5y^3 - 15x^2$; $-36y^2x^6$ б) $-90x^4y^4 - 30xy$; $-36y^2x^6$

в) $-18x^5y^4 - 15x^2y$; $-12y^3x^6 - 5x^3$ г) $-12y^3x^6 - 5x^3$; $-90x^4y^4 - 30xy$

170. Дана функция двух переменных $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$, частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ и

$\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ равны...

а) $-220x^3y^4 - 10y^4$; $-290x^4y^3 - 40xy^3$ б) $-220x^3y^4 - 10y^4$; $-55x^4y^4 - 10xy^4$

в) $-132x^2y^5$; $-290x^4y^3 - 40xy^3$ г) $-132x^2y^5$; $-44x^3y^5 - 2y^5$

171. Дана функция двух переменных $z = 5x^2y - 4y^3x$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $5x^2 - 12y^2x$ б) $10y$ в) $-24yx$ г) $10x - 12y^2$

172. Дана функция двух переменных $z = -3x^5y^2 - 7x^6y$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $-30x^4y - 42x^5$ б) $-15x^4y^2 - 42x^5y$ в) $-6yx^5 - 7x^6$ г) $-60x^3y^2 - 210x^4y$

173. Дана функция двух переменных $z = -3x^4y + 8xy^3$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $-12x^3y + 8y^3$ б) $-12x^3 + 24y^2$ в) $-36x^2y$ г) $48yx$

174. Дана функция двух переменных $z = 8xy^4 - 7x^5y$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $8y^4 - 35x^4y$ б) $-140x^3y$ в) $32y^3 - 35x^4$ г) $96y^2x$

175. Дана функция двух переменных $z = -12xy^3 - 10x^2y$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $-36xy^2 - 10x^2$ б) $-20y$ в) $-72xy$ г) $-36y^2 - 20x$

176. Дана функция двух переменных $z = 5xy - 3y^2x^3$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $5 - 18yx^2$ б) $-6x^3$ в) $-18xy^2$ г) $5x - 6yx^3$

177. Дана функция двух переменных $z = 4x^3y^5 - 6xy^{10}$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $80x^3y^3 - 540xy^8$ б) $60x^2y^4 - 60y^9$ в) $24xy^5$ г) $20x^3y^4 - 60xy^9$

178. Дана функция двух переменных $z = 7x^6y - 8x^5y^3$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $7x^6 - 24y^2x^5$ б) $210x^4y - 160x^3y^3$ в) $42x^5 - 120x^4y^2$ г) $-48yx^5$

179. Дана функция двух переменных $z = -3x^6y^4 - 5x^3y$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $-36y^2x^6$ б) $-90x^4y^4 - 30xy$ в) $-12y^3x^6 - 5x^3$ г) $-72x^5y^3 - 15x^2$

180. Дана функция двух переменных $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$, смешанная частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна...

- а) $-220x^3y^4 - 10y^4$ б) $-290x^4y^3 - 40xy^3$ в) $-132x^2y^5$ г) $-55x^4y^4 - 10xy^4$

Раздел Элементы теории вероятностей и математической статистики

181. Вероятность достоверного события равна...

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

182. Вероятность невозможного события равна...

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

183. 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

184. 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

185. 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

186. 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

187. 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) $\frac{5}{13}$

188. 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

189. 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

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

- а) 1 б) 2 в) 120 г) 5

191. 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) $\frac{5}{7}$

192. 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) $\frac{13}{40}$

193. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 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

194. 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) $\frac{1}{3}$

195. 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

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

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

Тогда n_4 равен...

- а) 24 б) 7 в) 50 г) 23

197. 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

198. 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

199. 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

200. 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

