


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.10.2023 16:44:22  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра математики и информатики

«Утверждаю»  
И.о. заведующего кафедрой

 М.В. Виноградова

« 10 » 10 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Математика

для направления подготовки 36.03.02 Зоотехния  
профиль Зоотехния

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Тюмень, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 36.03.02 Зоотехния, утвержденный Министерством образования и науки РФ 22 сентября 2017 г., приказ №972
- 2) Учебный план основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 36.03.02 Зоотехния, профиля Зоотехния одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от 23 сентября 2020 г. Протокол №2

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры Математики и информатики от «6» октября 2020 г. Протокол № 2.1

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  М.В. Виноградова

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «24» октября 2020 г. Протокол № 2

Председатель методической комиссии института \_\_\_\_\_  О.А. Мелякова

**Разработчик:**

Якобюк Л.И., старший преподаватель кафедры математики и информатики

Директор института: \_\_\_\_\_  А.А. Бахарев

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-4</b>	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.	ИД-1ОПК-4 Использует знания основных законов математики для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы линейной и аналитической геометрии;</li> <li>- основные понятия и методы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>- основные понятия и формулы теории вероятностей;</li> <li>- методы обработки статистических данных.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять определители, решать системы линейных уравнений методами линейной алгебры;</li> <li>- уметь определять вид уравнений кривых второго порядка;</li> <li>- вычислять пределы, производную функции и неопределенные интегралы;</li> <li>- вычислять вероятности случайных событий;</li> <li>- обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров распределения.</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования дифференциального и интегрального исчисления для решения задач;</li> <li>- навыками анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к Блоку 1 обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области математики в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования.

*Математика* является предшествующей дисциплиной для дисциплин:

- Генетика;
- Основы научных исследований;
- Экономика на предприятиях агропромышленного комплекса;
- Биологическая статистика.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестрах по очной форме обучения, на 1 курсе в 1,2 семестрах – заочной форме.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов (5 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма			Заочная форма		
	всего часов	семестр		всего часов	семестр	
		1	2		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	80	48	32	22	14	8
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Лекционного типа	32	16	16	8	4	4
Семинарского типа	48	32	16	14	10	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	82	42	40	140	76	64
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	41	21	20	105	57	48
Самостоятельное изучение тем	8	4	4			
Расчетно-графические работы	33	17	16	-	-	-
Контрольные работы	-	-	-	35	19	16
Вид промежуточной аттестации:		экз.	зачет		экз.	зачет
экзамен	18	18	-	18	18	-
<b>Общая трудоемкость:</b>						
часов	<b>180</b>	108	72	<b>180</b>	108	72
зачетных единиц	<b>5</b>	3	2	<b>5</b>	3	2

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Линейная алгебра	Матрицы. Определители и их свойства. Решение систем линейных уравнений различными методами.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
2.	Аналитическая геометрия	Прямая линия на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
3.	Введение в математический анализ	Функция. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Раскрытие простейших неопределенностей. Непрерывность функций.
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Определение производной. Таблица производных. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Применение производной к исследованию функций одной переменной. Геометрический, физический, и химический смысл производной.
5.	Интегральное исчисление функции	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Простейшие приемы интегрирования. Интегрирование по частям. Интегрирование методом замены переменной. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.
6.	Случайные события	Основные понятия теории вероятностей. Классическая формула вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Случайные независимые испытания.
7.	Случайные величины	Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин. Функция распределения и плотность распределения случайной величины.
8.	Выборочный метод	Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Статистические оценки параметров распределения (точечные и интервальные оценки). Методы расчета сводных характеристик выборки.
9.	Статистическая проверка статистических гипотез	Статистическая гипотеза, виды гипотез. Статистический критерий проверки основной гипотезы. Проверка гипотез о предполагаемом законе распределения с помощью критериев Пирсона, Колмагорова, Ястремского. Приближенные методы проверки.
10.	Элементы теории корреляции	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Оценка тесноты линейной связи между признаками. Отыскание параметров выборочного уравнения регрессии.

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
<b>1 семестр</b>					
1.	Линейная алгебра	4	6	6	16
2.	Аналитическая геометрия	2	4	6	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
3.	Введение в математический анализ	2	6	7	15
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	8	17	29
5.	Интегральное исчисление функции	4	8	6	18
	Экзамен	-	-	-	18
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>42</b>	<b>108</b>
<b>2 семестр</b>					
6.	Случайные события	6	6	8	20
7.	Случайные величины	4	4	8	16
8.	Выборочный метод	4	4	8	16
9.	Статистическая проверка статистических гипотез	-	-	8	8
10.	Элементы теории корреляции	2	2	8	12
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>72</b>
	<b>Всего:</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>82</b>	<b>180</b>

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
<b>1 семестр</b>					
1.	Линейная алгебра	1	2	15	18
2.	Аналитическая геометрия	-	2	15	17
3.	Введение в математический анализ	1	2	15	18
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	2	16	19
5.	Интегральное исчисление функции	1	2	15	18
	Экзамен	-	-	-	18
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>76</b>	<b>108</b>
<b>2 семестр</b>					
6.	Случайные события	2	1	12	15
7.	Случайные величины	-	1	14	15
8.	Выборочный метод	1	1	12	14
9.	Статистическая проверка статистических гипотез	-	-	12	12
10.	Элементы теории корреляции	1	1	14	16
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>72</b>
	<b>Всего:</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>142</b>	<b>180</b>

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1.	Линейная алгебра	6	2
2.	2.	Аналитическая геометрия	4	2
3.	3.	Введение в математический анализ	6	2
4.	4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	2
5.	5.	Интегральное исчисление функции	8	2
6.	6.	Случайные события	6	1
7.	7.	Случайные величины	4	1
8.	8.	Выборочный метод	4	1
9.	9.	Статистическая проверка статистических гипотез	-	-
10.	10.	Элементы теории корреляции	2	1
11.		<b>Итого:</b>	<b>48</b>	<b>14</b>

#### 4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	41	105	тестирование или собеседование
Самостоятельное изучение тем	8		тестирование или собеседование
Расчетно-графические работы	33		защита
Контрольные работы		35	защита
всего часов:	82	140	

#### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Математика. [Электронный ресурс] Л.И. Якобюк: Методические рекомендации и указания по организации и выполнению самостоятельной работы обучающимися направлений подготовки 36.03.02 «Зоотехния», 36.05.01 «Ветеринария», 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура – ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 2018 - 89 с.

2. Математика. [Электронный ресурс] Л.И. Якобюк: Методические указания и варианты заданий к выполнению контрольной работы для обучающимися ИДО, направлений подготовки 36.03.02 «Зоотехния», 36.05.01 «Ветеринария», 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура – ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 2018 - 84 с.

### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Обзор основных элементарных функций.
2. Приложение определенного интеграла.
3. Повторные независимые испытания, формула Пуассона. Наивероятнейшее число появления события.
4. Метод сумм для вычисления сводных характеристик выборки.

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

#### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
<b>ОПК-4</b>	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует знания основных законов математики для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	знать: - основные понятия и методы линейной и аналитической геометрии; – основные понятия и методы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления; - основные понятия и формулы теории вероятностей; – методы обработки статистических данных. уметь: - вычислять определители, решать системы линейных уравнений методами линейной алгебры; - уметь определять вид уравнений кривых второго порядка; - вычислять пределы, производную функции и неопределенные интегралы; - вычислять вероятности случайных событий; - обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров распределения. владеть: - навыками использования дифференциального и интегрального исчисления для решения задач; - навыками анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.	Тест Экзаменационный билет



## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
Отлично	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Хорошо	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Удовлетворительно	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемые к заданию выполнены.
Неудовлетворительно	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### Шкала оценивания устного зачета

Оценка	Описание
Не зачтено	Обучающийся не знает значительной части приемов и методов по пройденным разделам дисциплины. Не умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач разделов дисциплины. Не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.
Зачтено	Обучающийся имеет знания основных технических приемов и методов теории, недостаточно правильные формулировки и нарушения логической последовательности в изложении. Частично освоено использование алгоритмических приёмов решения стандартных задач допускает существенные ошибки. Пробелы не носят существенного характера. Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности в решении.

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

#### 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

#### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Уксусов С.Н., Фетисов Ю.М. Математика : учебное пособие / С.Н. Уксусов, Ю.М. Фетисов. – 3-е изд., стер. – Старый Оскол : ТНТ, 2018. – 352 с.

2. Данилов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Данилов, И. А. Гарькина. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. — 204 с. — ISBN 978-5-9282-0797-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23097.html>

б) Дополнительная литература:

3. Баврин, Иван Иванович. Высшая математика: учеб. для студ. естественно - научных специальностей / И. И. Баврин. - 2-е изд., - М.: Академия; 2001. - 616 с.

4. Горелов В.И. Математика [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / В.И. Горелов, О.Л. Карелова, Т.Н. Ледащева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российская международная академия туризма, Университетская книга, 2016. — 112 с. — 978-5-98699-189-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70538.html>

5. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебн. пособие. В 2-х ч. Ч1.-М.: Высш шк.,1986г.-340 с.;

6. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебн. пособие. В 2-х ч. Ч2.-М.: Высш шк.,1986г.-415 с.;

7. Гарькина, И. А. Математика. Часть I. Справочные материалы и тесты по модулям: учебное пособие для студентов-заочников / И. А. Гарькина, А. М. Данилов, А. Н. Круглова. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2013. — 328 с. — ISBN 978-5-9282-0920-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23098.html>

8. Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 304 с. — ISBN 978-985-06-2884-8 (ч. 1), 978-985-06-2885-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90754.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 272 с. — ISBN 978-985-06-2766-7 (ч. 2), 978-985-06-2764-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90755.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 320 с. — ISBN 978-985-06-2798-8 (ч. 3), 978-985-06-2764-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90756.html> (дата обращения: 30.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Рудаков Б.П. Школьная и вузовская математика в формулах и графиках – справочное пособие. – Тюмень: «Вектор Бук», 2005 – 280 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

- Exponenta.ru, образовательный математический сайт (<http://www.exponenta.ru/>);
- Практикум по математическому анализу (видеокурс) (<https://hghltd.yandex.net/>);
- Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- Электронно-библиотечная система «IPR-books» <http://www.iprbookshop.ru/>;
- А.Д. Манита, МГУ, Интернет-учебник «Теория вероятностей и математическая статистика» для обучающихся естественных факультетов ([www.teorvet-online.narod.ru](http://www.teorvet-online.narod.ru));
- Видеокурсы «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы теории вероятностей», «Основы математической статистики» ([www.intuit.ru](http://www.intuit.ru))

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Математика. [Электронный ресурс] Л.И. Якобюк: Методические указания к проведению практических занятий у обучающихся направлений подготовки 36.03.02 «Зоотехния», 36.05.01 «Ветеринария», 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура – ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 2018 - 94 с.

## **10. Перечень информационных технологий**

1. Для выполнения расчетно-графических работ обучающимся рекомендовано использовать Microsoft Office (электронные таблицы Microsoft Excel);
2. ЭИОС Moodle

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях с количеством учебных мест, достаточным для размещения обучающихся данного направления подготовки, и оборудованных доской.

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся могут пользоваться читальными залами библиотек, в том числе оснащённых компьютерами с локальной сетью и выходом в интернет.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра математики и информатики

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине Математика

для направления подготовки 36.03.02 Зоотехния  
профиль Зоотехния

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: ст. преподаватель, Л.И. Якобюк

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 2.1 от «б» октября 2020г.

И.о. заведующего кафедрой  М.В. Виноградова

Тюмень, 2020

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
МАТЕМАТИКА**

**1. Вопросы к зачёту**

Компетенция	Вопросы
<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия «испытание» и «событие».</li> <li>2. Классификация событий.</li> <li>3. Понятие вероятности.</li> <li>4. Классическое определение вероятности события.</li> <li>5. Свойства вероятности.</li> <li>6. Формулы комбинаторики.</li> <li>7. Относительная частота события, ее свойства.</li> <li>8. Статистическая вероятность.</li> <li>9. Геометрическая вероятность.</li> <li>10. Полная группа событий.</li> <li>11. Противоположные события.</li> <li>12. Понятие суммы событий.</li> <li>13. Теорема сложения вероятностей несовместных событий</li> <li>14. Понятие произведения событий.</li> <li>15. Теорема умножения вероятностей зависимых и независимых событий.</li> <li>16. Формула полной вероятности.</li> <li>17. Формулы Бейеса</li> <li>18. Формула Бернулли.</li> <li>19. Локальная и интегральная теорема Лапласа.</li> <li>20. Наивероятнейшее число появления события в <math>n</math> независимых испытаниях.</li> <li>21. Понятие случайной величины.</li> <li>22. Виды случайных величин.</li> <li>23. Дискретная случайная величина.</li> <li>24. Закон распределения д.с.в.</li> <li>25. Биномиальное распределение д.с.в.</li> <li>26. Математическое ожидание.</li> <li>27. Распределение Пуассона.</li> <li>28. Свойства математического ожидания.</li> <li>29. Определение дисперсии.</li> <li>30. Свойства дисперсии.</li> <li>31. Определение функции распределения, ее свойства и график.</li> <li>32. Непрерывная случайная величина.</li> <li>33. Плотность распределения н.с.в.</li> <li>34. Вероятность попадания в интервал.</li> <li>35. Свойства <math>f(x)</math>.</li> <li>36. Числовые характеристики н.с.в.</li> <li>37. Нормальный закон распределения.</li> <li>38. Нормальная кривая.</li> <li>39. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной с.в.</li> <li>40. Выборочный метод.</li> <li>41. Числовые характеристики выборки.</li> <li>42. Проверка гипотез о предполагаемом законе распределения</li> </ol>

	генеральной совокупности. 43. Линейный коэффициент корреляции. 44. Линейное уравнение зависимости.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Процедура оценивания зачета

Вопросы к зачету обучающиеся получают в течение первой недели начала изучения дисциплины.

*Если зачет проводится в форме тестирования в ЭИОС Moodle, то:*

обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в форме тестирования при условии посещения занятий и успешного выполнения текущего контроля в течение семестра, которое включает:

- положительные оценки за промежуточные контрольные работы (очная форма обучения);
- успешное собеседование по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
- успешная защита РГР (очная форма обучения);
- успешная защита контрольной работы (заочная форма обучения).

В противном случае обучающийся не допускается к прохождению тестовых заданий, до полной ликвидации всех задолженностей.

Тестовое задание в системе электронного обучения Moodle включает 30 вопросов, в случайном порядке выбранных из банка вопросов. Обучающемуся предоставляется 2 попытки продолжительностью 45 минут каждая.

*Если зачет проводится в форме собеседования, то:*

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в форме собеседования при условии успешного выполнения текущего контроля в течение семестра, которое включает:

- положительные оценки за промежуточные контрольные работы (очная форма обучения);
- успешное собеседование по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
- успешная защита РГР (очная форма обучения);
- успешная защита контрольной работы (заочная форма обучения).

В противном случае обучающийся не допускается к промежуточной аттестации, до полной ликвидации всех задолженностей

### Критерии оценки

Если зачет проводится в форме тестирования в ЭИОС Moodle, то оценка «Зачтено/Не зачтено» выставляется системой автоматически согласно шкале оценивания тестирования на зачете.

Если зачет проводится в форме итогового собеседования, то:

Оценка «Зачтено» выставляется, если обучающийся посещал занятия, успешно выполнил текущий контроль и успешно прошел итоговое собеседование.

Оценка «Не зачтено» выставляется, если обучающийся не был допущен к промежуточной аттестации или не прошел итоговое собеседование.

## 2. Вопросы к экзамену

Компетенци	Вопросы
------------	---------

<p>ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы.</li> <li>2. Виды матриц.</li> <li>3. Действия над матрицами.</li> <li>4. Определители и их свойства.</li> <li>5. Вычисление определителей.</li> <li>6. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и Гаусса.</li> <li>7. Различные уравнения прямой линии на плоскости.</li> <li>8. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.</li> <li>9. Понятие множества.</li> <li>10. Виды множеств.</li> <li>11. Понятие функции с одной переменной.</li> <li>12. Область определения и область изменения функций.</li> <li>13. Способы задания функции.</li> <li>14. График функции.</li> <li>15. Основные элементарные функции, их свойства и графики.</li> <li>16. Предел функции с одной переменной в точке.</li> <li>17. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.</li> <li>18. Вычисление предела функции.</li> <li>19. Раскрытие неопределенностей вида: <math>\frac{0}{0}</math>; <math>\frac{\infty}{\infty}</math>; <math>1^\infty</math>.</li> <li>20. Задачи, приводящие к понятию производной.</li> <li>21. Определение производной.</li> <li>22. Геометрический, физический, и химический смысл производной.</li> <li>23. Правила дифференцирования.</li> <li>24. Производные основных элементарных функций.</li> <li>25. Таблица производных.</li> <li>26. Сложная функция.</li> <li>27. Производные сложных функций.</li> <li>28. Производные высших порядков.</li> <li>29. Дифференциал функции с одной переменной.</li> <li>30. Понятие первообразной функции.</li> <li>31. Неопределенный интеграл.</li> <li>32. Свойства неопределенного интеграла.</li> <li>33. Таблица простейших интегралов.</li> <li>34. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.</li> <li>35. Понятие определенного интеграла.</li> <li>36. Формула Ньютона-Лейбница.</li> </ol>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Процедура оценивания экзамена

Вопросы к экзамену обучающиеся получают в течение первой недели начала изучения дисциплины.

*Если экзамен проводится в форме тестирования в ЭИОС Moodle, то:*

1. обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине при условии успешного выполнения текущего контроля в течение семестра. К текущему контролю относятся:
  - положительные оценки за промежуточные контрольные работы (очная форма обучения);



- получение оценки «зачтено» за собеседование по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
- успешная защита РГР (очная форма обучения);
- успешная защита контрольной работы (заочная форма обучения).

В противном случае обучающиеся не допускаются к экзаменационному тестированию до полной ликвидации всех задолженностей;

2. экзаменационный тест в ЭИОС Moodle включает 30 тестовых заданий, выбранных в случайном порядке из банка тестовых заданий. Обучающемуся предоставляется 1 попытка для сдачи теста продолжительностью 45 минут.

*Если экзамен проводится по экзаменационным билетам в форме собеседования, то:*

1. обучающиеся приходят на экзамен согласно графика экзаменационной сессии,
2. экзаменационный билет включает три вопроса (один теоретический, два практических),
3. каждый обучающийся случайным образом вытягивает билет, готовится 30-40 минут, устно отвечает экзаменатору; после собеседования экзаменатор выставляет оценку,
4. оценка заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку,
5. результат экзамена выставляется согласно шкале оценивания устного экзамена при условии посещения обучающимся занятий, успешного выполнения текущего контроля в течение семестра. К текущему контролю относятся:
  - положительные оценки за промежуточные контрольные работы (очная форма обучения);
  - получение оценки «зачтено» за собеседование по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
  - успешная защита РГР (очная форма обучения);
  - успешная защита контрольной работы (заочная форма обучения);

в противном случае обучающийся получает дополнительные вопросы по не сданным видам текущего контроля, и, если обучающийся не отвечает на дополнительные вопросы, оценка, полученная за экзамен, снижается на один балл

### **Критерии оценки**

Отлично – если обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. В случае тестирования процент верно выполненных заданий 86-100.

Хорошо - если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. В случае тестирования процент верно выполненных заданий 71 – 85.

Удовлетворительно - если обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемые к заданию выполнены. В случае тестирования процент верно выполненных заданий 50 –70.

Неудовлетворительно - если обучающийся демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. В случае тестирования процент верно выполненных заданий менее 50.

## **3. Комплект заданий для контрольной работы**

(заочная форма)

При выполнении контрольной работы следует руководствоваться ниже следующими рекомендациями.

Контрольная работа должна выполняться в отдельной тетради в клетку, на обложке которой должны быть написаны фамилия и инициалы обучающегося, номер группы и номер зачетной книжки (учебный шифр). Задачи должны располагаться в порядке возрастания их номеров. Перед решением задачи следует переписать ее условие. На каждой странице тетради нужно оставлять поля шириной 2-4 см для замечаний преподавателя. Решение задач следует излагать подробно, делая соответствующие ссылки на вопросы теории с указанием необходимых теорем и формул. К задачам геометрического содержания следует делать чертежи. Объяснения к решению задач должны соответствовать обозначениям, приведенным в чертежах.

Контрольная работа должна выполняться самостоятельно, в противном случае обучающийся лишается возможности проверить степень своей подготовленности по изучаемой дисциплине. Получив прорецензированную расчетно-графическую работу, обучающийся должен исправить отмеченные преподавателем ошибки и недочеты.

Если работа не зачтена, то в кратчайший срок следует выполнить все требования рецензента и представить работу на повторное рецензирование.

Обучающийся выполняет вариант контрольной работы, совпадающий с последней цифрой его учебного шифра (номера зачетной книжки). При этом если предпоследняя цифра учебного шифра есть число нечетное (1, 3, 5, 7, 9), то номера задач контрольной работы даны в таблице 1. Если же предпоследняя цифра учебного шифра есть число четное (2, 4, 6, 8) или ноль, то номера задач даны в таблице 2. Номер последней цифры шифра указан в первом столбце таблиц.

Таблица 1

№ учебного шифра	Номера задач для контрольной работы													
	№1 (первый семестр)							№2 (второй семестр)						
1	1	21	41	61	81	101	121	141	161	181	201	221	241	261
2	2	22	42	62	82	102	122	142	162	182	202	222	242	262
3	3	23	43	63	83	103	123	143	163	183	203	223	243	263
4	4	24	44	64	84	104	124	144	164	184	204	224	244	264
5	5	25	45	65	85	105	125	145	165	185	205	225	245	265
6	6	26	46	66	86	106	126	146	166	186	206	226	246	266
7	7	27	47	67	87	107	127	147	167	187	207	227	247	267
8	8	28	48	68	88	108	128	148	168	188	208	228	248	268
9	9	29	49	69	89	109	129	149	169	189	209	229	249	269
10	10	30	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230	250	270

Таблица №2

№ учебного шифра	Номера задач для контрольной работы													
	№1 (первый семестр)							№2 (второй семестр)						
1	11	31	51	71	91	111	131	151	171	191	211	231	251	271
2	12	32	52	72	92	112	132	152	172	192	212	232	252	272
3	13	33	53	73	93	113	133	153	173	193	213	233	253	273
4	14	34	54	74	94	114	134	154	174	194	214	234	254	274
5	15	35	55	75	95	115	135	155	175	195	215	235	255	275
6	16	36	56	76	96	116	136	156	176	196	216	236	256	276
7	17	37	57	77	97	117	137	157	177	197	217	237	257	277
8	18	38	58	78	98	118	138	158	178	198	218	238	258	278
9	19	39	59	79	99	119	139	159	179	199	219	239	259	279

10	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### Задания для контрольной работы (1 семестр)

В задачах 1- 20 даны вершины треугольника ABC. Найти:

- 1) длину стороны АВ;
  - 2) уравнение стороны АВ;
  - 3) уравнение высоты CD и ее длину;
  - 4) уравнение окружности, для которой высота CD является диаметром.
1. A(-2;1), B(10;10), C(8;-4).
  2. A(-4;-1), B(8;8), C(6;-6).
  3. A(-1;0), B(11;9), C(9;-5).
  4. A(-3;-3), B(9;6), C(7;-8).
  5. A(-3;0), B(9;9), C(7;-5).
  6. A(-5;-2), B(7;7), C(5;-7).
  7. A(-2;-1), B(10;8), C(8;-6).
  8. A(-5;1), B(7;10), C(5;-4).
  9. A(-2;-3), B(10;6), C(8;-8).
  10. A(-6;1), B(6;10), C(4;-4).
  11. A(3;0), B(-9;9), C(-7;-5).
  12. A(0;1), B(-12;10), C(-10;-4).
  13. A(4;-3), B(-8;6), C(-6;-8).
  14. A(1;1), B(-11;10), C(-9;-4).
  15. A(8;-2), B(-4;7), C(-2;-7).
  16. A(6;2), B(-6;11), C(-4;-3).
  17. A(2;-1), B(-10;8), C(-8;-6).
  18. A(5;1), B(-7;10), C(-5;-4).
  19. A(3;3), B(-9;12), C(-7;-2).
  20. A(1;2), B(-11;11), C(-9;-3).

В задачах 21-40 найти пределы функций.

$$21.a) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 5x + 4}{3x^2 + x - 2}; \quad b) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{9x^2 + 2x} - 3x)$$

$$б) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 - 4x + 3}; \quad г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\operatorname{tg} 3x}$$

$$22.a) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - 2x - 8}; \quad b) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x + 1} - \sqrt{2x});$$

$$б) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} - 3x}{2x + 1}; \quad г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 2x}$$

$$23.a) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{1 - 4x} - 3}{x^2 - 4}; \quad b) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x + x^2} - x)$$

$$б) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4 - x - 5x^2}; \quad г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x \cos 5x}{\sin 2x}$$

$$24.a) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 6}{x^2 - 3x + 2}; \quad b) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 3x} - x);$$

$$б) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x - 8}{\frac{1}{2}x^2 + 5x + 2}; \quad г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \operatorname{tg} 2x}{\sin^2 5x}$$

$$25.a) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 2x - 3}; \quad b) \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{4}{x^2 - 4} - \frac{1}{x - 2} \right);$$

- б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5}{3x^3 + 4x}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{4x \cos 3x}$ .
26. а)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 5x + 6}{2x^2 - x - 10}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 + 5x})$ ;
- б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{\frac{1}{3}x^2 - 5x + 3}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \operatorname{tg} 3x}{\sin^2 4x}$ .
27. а)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 9x + 14}{x^2 - 3x - 28}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{9x^2 + 1} - 3x)$ ;
- б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 9x + 14}{x - 3x^2 - 28}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \sin x}{2 \operatorname{tg} x}$ .
28. а)  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{4}} \frac{16x^2 - 8x + 1}{4x - 1}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x})$ ;
- б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{15x^4 - 12x + 3}{13x^3 + 12x - 10}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{5x^2}$ .
29. а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x - 3}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow -2} \left( \frac{1}{x+2} + \frac{4}{x^2 - 4} \right)$ ;
- б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 1}{x^2 + 5x + 10}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sqrt{1+x} - 1}$ .
30. а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 4}{x^2 - 9}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x-3} - \frac{6}{x^2 - 9} \right)$
- б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^5 - 11x^6 + 3}{22x^6 + 5x - 4}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \sin x}$ .
31. а)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 16x + 16}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 5x}$ ;
- б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x + 1}{4x^2 + x + 3}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+2}{3x-4} \right)^{2-x}$ .
32. а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{3x^2 + 4x - 2}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} x}{1 - \cos 4x}$ ;
- б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x + 1}{3x^2 + 4x - 2}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+3}{4x-1} \right)^{2x-3}$ ;
33. а)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 5x + 2}{4x^2 + 11x + 6}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{5x^2}$ ;
- б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{5x^2 + 4x - 3}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-7}{2x-3} \right)^{4x+1}$ .
34. а)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 8x - 2}{x^2 + x - 6}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{x^2}$ ;
- б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 4}{3x^5 + x + 2}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow 2} (5 - 2x)^{\frac{x}{x-2}}$ .
35. а)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 + x - 2}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{3x^2}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{9x^2 + 4x} - 3x)$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-2}{x+3} \right)^{4-x}$ .  
 36. а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^3 - 27}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{tg} 4x$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x - \sqrt{4x^2 + 3x})$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow -2} (2x + 5)^{\frac{3}{x+2}}$ .  
 37. а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x-5)^2}{x^2 - 3x - 10}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{x \sin 3x}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^8 - x + 1}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow -1} (2x + 3)^{\frac{1}{x+1}}$ .  
 38. а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 - 2x + 1}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 4}{2x^2 - x + 46}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-1}{5x+4} \right)^{2x-1}$ .  
 39. а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 10x + 25}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{4x}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 1} - \sqrt{x^2 + 1})$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+2}{2x+1} \right)^{2x+1}$ .  
 40. а)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 2x - 8}{2x^2 + 5x + 2}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 7x}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{55x^2 - 5x + 5}{5x^2 + 10x - 15}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 - 1}{2x^2 + 1} \right)^{x^2-1}$ .

В задачах 41-60 найти производные данных функций.

41. а)  $y = 5x^3 + \frac{1}{\sqrt{x}} - \operatorname{tg} x$ ;      б)  $y = 2^x \cdot \operatorname{Cos} x$ ;  
 в)  $y = \frac{\operatorname{Cos} x}{1 + \operatorname{Sin} x}$ ;      г)  $y = \operatorname{Ln} \sqrt{x^3 + 4}$ .  
 42. а)  $y = x^4 + \frac{3}{x^3} + \arccos x$ ;      б)  $y = (x^2 - 1) \cdot e^x$ ;  
 в)  $y = \frac{4^x}{x+1}$ ;      г)  $y = (e^{5x} - 1)^6$ .  
 43. а)  $y = 2x^3 - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + e^x$ ;      б)  $y = (x^2 + 1) \cdot \operatorname{arctg} x$ ;  
 в)  $y = \frac{\operatorname{Ln} x}{x^3}$ ;      г)  $y = \sqrt{1 - \operatorname{Sin} 5x}$ .  
 44. а)  $y = 4x^2 + \sqrt[3]{x} - \operatorname{Cos} x$ ;      б)  $y = (1 - x^2) \cdot \arcsin x$ ;  
 в)  $y = \frac{e^x}{x^2 - 4x + 3}$ ;      г)  $y = (3^{\operatorname{Sin} x} + 4)^5$ .  
 45. а)  $y = 5x^4 + \frac{4}{x^2} - \sqrt[3]{x}$ ;      б)  $y = (x^3 + 4) \cdot e^x$ ;  
 в)  $y = \frac{\operatorname{arctg} x}{1 + x^2}$ ;      г)  $y = \operatorname{Ln} e^{\frac{x}{3} + 4}$ .

46. а)  $y = 3x^2 - \arcsin x + \frac{1}{x^5}$ ;      б)  $y = (x^3 + 3x) \cdot \text{Ln}x$ ;  
 в)  $y = \frac{\text{Log}_2 x}{x^2}$ ;      г)  $y = (3^x - 4)^6$ .
47. а)  $y = 5x^2 - \frac{1}{\sqrt[4]{x}} - e^x$ ;      б)  $y = (x^3 + 3) \cdot \text{arctg}x$ ;  
 в)  $y = \frac{3^x}{x^2 - 1}$ ;      г)  $y = \sqrt[3]{\text{Sin}3x - x^3}$ .
48. а)  $y = 4x^5 + \sqrt[5]{x} + 2\text{Sin}x$ ;      б)  $y = (e^x - 2) \cdot (x^3 - 6x)$ ;  
 в)  $y = \frac{\text{arctg}x}{1 + x^2}$ ;      г)  $y = 3^{1 - \frac{x}{2}}$ .
49. а)  $y = x^3 + \frac{4}{x^4} - 7e^x$ ;      б)  $y = (\text{Ln}x - x^2) \cdot (1 - x^3)$ ;  
 в)  $y = \frac{4e^x}{2x^2 - 4x - 3}$ ;      г)  $y = \sqrt[3]{1 - 4x^2}$ .
50. а)  $y = x - \frac{4}{x^4} + \sqrt[3]{x^2}$ ;      б)  $y = (x^3 - 3x) \cdot \text{Ln}x$ ;  
 в)  $y = \frac{\text{tg}x}{x - 1}$ ;      г)  $y = \text{Ln} \frac{x^2}{x + 1}$ .
51. а)  $y = 3x^2 - \frac{5}{x^4} + \text{Ln}x$ ;      б)  $y = 5^x \cdot \text{tg}x$ ;  
 в)  $y = \frac{x - 3}{\text{Log}_3 x}$ ;      г)  $y = (\text{Sin}3x - x^3)^4$ .
52. а)  $y = 4x^5 + \sqrt[4]{x^3} - \text{Sin}x$ ;      б)  $y = (x^2 + 1) \cdot \text{arctg}x$ ;  
 в)  $y = \frac{\text{Cos}x}{x^2 + 4}$ ;      г)  $y = \text{Ln}(x^4 - 3x^2)$ .
53. а)  $y = x^3 + \frac{1}{x^5} + \text{tg}x$ ;      б)  $y = x^2 \cdot \text{arctg}x$ ;  
 в)  $y = \frac{\text{Sin}x}{x - \text{Cos}x}$ ;      г)  $y = (x^2 - e^{2x})^5$ .
54. а)  $y = 4x^5 - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} - \text{Ctg}x$ ;      б)  $y = 2^x \cdot (3x^4 - x)$ ;  
 в)  $y = \frac{\text{Ln}x}{x^4}$ ;      г)  $y = e^{4 - \text{Sin}2x}$ .
55. а)  $y = 3x^4 - \frac{2}{x} + \text{arctg}x$ ;      б)  $y = 2^x \cdot \text{Ctg}x$ ;  
 в)  $y = \frac{x}{e^x}$ ;      г)  $y = \sqrt[3]{1 - \text{Cos}5x}$ .
56. а)  $y = x^5 + \frac{1}{\sqrt{x}} - \text{Cos}x$ ;      б)  $y = (x^3 - 5) \cdot e^x$ ;  
 в)  $y = \frac{\text{tg}x}{1 - x^2}$ ;      г)  $y = \text{Ln}(\text{Sin}5x - x^5)$ .
57. а)  $y = 2x^3 - \frac{1}{x^4} - \text{Ln}x$ ;      б)  $y = (2 - x^3) \cdot \text{Ctg}x$ ;

в) $y = \frac{\text{Cos}x}{1 - \text{Sin}x};$	г) $y = (\text{Ln} \cos x + 2)^4.$
58. а) $y = x^4 + \frac{5}{x^3} + \text{Ctg}x;$	б) $y = 3^x \cdot \text{Sin}x;$
в) $y = \frac{1 - \text{Cos}x}{x^2 - 4x};$	г) $y = \text{Ln}^3(x^2 + 4)$
59. а) $y = 2 - 3x^2 + \sqrt[4]{x};$	б) $y = (x^3 + 3) \cdot \text{Log}_5 x;$
в) $y = \frac{\text{arctg}x}{x^3 + 3x};$	г) $y = \text{Ln} \text{Sin} 5x.$
60. а) $y = x^3 - \frac{5}{x^5} + 4^x;$	б) $y = (1 - x^2) \cdot \text{Ln}x;$
в) $y = \frac{x^4 - 1}{\text{Sin}x};$	г) $y = (e^{4x} - x^4)^4.$

В задачах 61-80 исследовать данные функции методами дифференциального исчисления и построить их графики. При исследовании функции следует найти ее интервалы возрастания и убывания и точки экстремума, интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба графика функции.

61.  $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 13.$   
 62.  $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1.$   
 63.  $y = x^3 - 3x + 1.$   
 64.  $y = x^3 - 3x^2 + 6.$   
 65.  $y = x^3 + 3x^2 - 1.$   
 66.  $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 1.$   
 67.  $y = x^3 - 12x^2 + 45x - 48.$   
 68.  $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 17.$   
 69.  $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 2.$   
 70.  $y = x^3 - 12x^2 + 45x - 47.$   
 71.  $y = -x^3 + 3x^2 - 5.$   
 72.  $y = -x^3 + 9x^2 - 24x + 18.$   
 73.  $y = -x^3 - 6x - 9x - 3.$   
 74.  $y = -x^3 + 3x - 5.$   
 75.  $y = -x^3 + 12x^2 - 45x + 53.$   
 76.  $y = -x^3 - 9x^2 - 24x - 21.$   
 77.  $y = -x^3 + 15x^2 - 72x + 109.$   
 78.  $y = -x^3 - 3x^2 - 2.$   
 79.  $y = -x^3 + 18x^2 - 105x + 195.$   
 80.  $y = -x^3 + 9x^2 - 24x + 14.$

В задачах 81-100 вычислить неопределенные интегралы и результаты интегрирования проверить дифференцированием.

81. а)  $\int \left( 2x - \frac{5}{x} + \sqrt[3]{x} \right) dx;$

$$\text{б) } \int \frac{x^2}{3x^3 + 4} dx; \quad \text{в) } \int x \cdot \sin 2x dx.$$

$$82. \text{ а) } \int \left( 4x^3 + \frac{3}{x^4} - \sqrt{x} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{x dx}{x^2 + 4}; \quad \text{в) } \int \ln x dx.$$

$$83. \text{ а) } \int \left( 5x^4 - \frac{2}{\sqrt[3]{x}} + e^x \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \sin^2 x \cdot \cos x dx; \quad \text{в) } \int x \cdot e^x dx.$$

$$84. \text{ а) } \int \left( x^3 - \frac{5}{x^6} + \sqrt[4]{x} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{dx}{\cos^2(3x-1)}; \quad \text{в) } \int x \cdot \ln x dx.$$

$$85. \text{ а) } \int \left( 6x^5 + \frac{2}{x^3} - \sqrt[3]{x} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{\sin x dx}{\cos^2 x}; \quad \text{в) } \int x \cdot e^{3x} dx.$$

$$86. \text{ а) } \int \left( 6x^2 - \frac{5}{x} + \sqrt[4]{x^3} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int x \cdot e^{x^2+3} dx; \quad \text{в) } \int x \cdot \cos x dx.$$

$$87. \text{ а) } \int \left( 10x^4 + \frac{4}{x^2} - \sqrt[3]{x^2} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \operatorname{tg} 3x dx; \quad \text{в) } \int \ln 5x dx.$$

$$88. \text{ а) } \int \left( 4x - \frac{5}{x^3} + \sqrt[4]{x} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \operatorname{Ctg} 2x dx; \quad \text{в) } \int x \cdot \sin 3x dx.$$

$$89. \text{ а) } \int \left( 7x^6 - \frac{6}{x^7} - e^x \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{x^2 dx}{2x^3 + 1}; \quad \text{в) } \int x \cdot \cos 4x dx.$$

$$90. \text{ а) } \int \left( 3x^2 + \frac{6}{x^7} + \frac{1}{\cos^2 x} \right) dx;$$



$$\text{б) } \int \cos^3 x \cdot \sin x dx; \quad \text{в) } \int x \cdot e^{4x} dx.$$

$$91. \quad \text{а) } \int \left( 2\sqrt{x} - \frac{7}{x^2} + \sqrt[5]{x^2} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{3x^3 dx}{5x^4 + 3}; \quad \text{в) } \int 3x \cdot \sin 6x dx.$$

$$92. \quad \text{а) } \int \left( 4\sqrt[3]{x^2} + 3x^3 - \frac{60}{x^6} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{2x^6 dx}{6x^7 + 2}; \quad \text{в) } \int 3 \ln 8x dx.$$

$$93. \quad \text{а) } \int \left( 6x^4 - \frac{4}{\sqrt[6]{x}} + 10e^x \right) dx;$$

$$\text{б) } \int 3 \sin x \cdot \cos^2 x dx; \quad \text{в) } \int x^2 \ln x dx.$$

$$94. \quad \text{а) } \int \left( 9x^2 - \frac{2}{x^5} + \sqrt[4]{x^3} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{2dx}{\sin^2(8x+1)}; \quad \text{в) } \int (x+2) \cdot e^x dx.$$

$$95. \quad \text{а) } \int \left( 7x^3 + \frac{4}{x^0} - \sqrt[4]{x^8} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{\cos x dx}{4 \sin^2 x}; \quad \text{в) } \int 2x^2 \cdot \cos x dx.$$

$$96. \quad \text{а) } \int \left( 70x + \frac{4}{x^9} - \sqrt[9]{x^2} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int 2x \cdot e^{x^2+1} dx. \quad \text{в) } \int (3x^2 + 1) \ln x dx.$$

$$97. \quad \text{а) } \int \left( 11x^3 + \frac{12}{x^4} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{\operatorname{Ctg} 4x}{2} dx; \quad \text{в) } \int (x-2) \cdot 2^x dx.$$

$$98. \quad \text{а) } \int \left( 15x + \frac{12}{x} + \frac{1}{\sqrt{x^4}} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int x \cdot 2^{x^2+2} dx. \quad \text{в) } \int (x^2 - 1) \cdot \sin x dx.$$

$$99. \quad \text{а) } \int \left( 8x^2 + \frac{9}{x^5} + \frac{3}{\sqrt{x^3}} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int (10x+4)^{15} dx; \quad \text{в) } \int (x-1) \cdot \cos 3x dx.$$

$$100. \text{ а) } \int \left( 10x^2 - \frac{34}{x} + \frac{3}{\sin^2 x} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{2dx}{(5x+1)}; \quad \text{в) } \int (x^2 - 4) \cdot 4^x dx.$$

В задачах 101-120 вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.

$$101. \quad y = x^2 - 4x + 3, \quad y = x - 1.$$

$$102. \quad y = x^2 + 2x, \quad y = x + 2.$$

$$103. \quad y = x^2 + 4x + 3, \quad y = x + 3.$$

$$104. \quad y = x^2 - 6x + 10, \quad y = x.$$

$$105. \quad y = x^2 - 2x - 1, \quad y = x - 1.$$

$$106. \quad y = x^2 + 6x + 8, \quad y = x + 4.$$

$$107. \quad y = x^2 - 6x + 13, \quad y = x + 3.$$

$$108. \quad y = x^2 + 8x + 15, \quad y = x + 5.$$

$$109. \quad y = x^2, \quad y = x + 2.$$

$$110. \quad y = x^2 - 1, \quad y = x + 1.$$

$$111. \quad y = x^2 - 6x + 8, \quad y = x - 2.$$

$$112. \quad y = x^2 - 3x, \quad y = x - 1.$$

$$113. \quad y = x^2 - 4x - 5, \quad y = 0,5x.$$

$$114. \quad y = x^2 + x - 2, \quad y = 2x.$$

$$115. \quad y = x^2 - 4x + 8, \quad y = x + 2.$$

$$116. \quad y = 1 - x^2, \quad y = 0.$$

$$117. \quad y = 4 - x^2, \quad y = 0.$$

$$118. \quad y = 2x^2, \quad y = 2x + 4.$$

$$119. \quad y = 6x - x^2, \quad y = 0.$$

$$120. \quad y = 3x^2 - 3, \quad y = -x.$$

В задачах 121-140 решить систему линейных уравнений методом Крамера и сделать проверку.

$$121. \quad \begin{cases} 2x - y + z = 2, \\ 3x + 2y + 2z = -2, \\ x - 2y + z = 1. \end{cases} \quad 131. \quad \begin{cases} 2x - y + z = 3, \\ 3x + 2y + 2z = 4, \\ x - y + 4z = 2. \end{cases}$$

$$122. \quad \begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1, \\ x - 2y + 4z = 3, \\ 3x - y + 5z = 2. \end{cases} \quad 132. \quad \begin{cases} 2x - 3y + z - 2 = 0, \\ x + 5y - 4z + 5 = 0, \\ 4x + y - 3z + 4 = 0. \end{cases}$$

$$123. \quad \begin{cases} x + 2y - 3z = 5, \\ 2x - y - z = 1, \\ x + 3y + 4z = 6. \end{cases} \quad 133. \quad \begin{cases} 2x - 4y + 9z = 28, \\ 7x + 3y - 6z = -1, \\ 7x + 9y - 9z = 5. \end{cases}$$

$$124. \begin{cases} 3x + 2y - z = 0, \\ 2x - y + 3z = 0, \\ x + y - z = 0. \end{cases}$$

$$125. \begin{cases} x + 2y - 3z = 1, \\ 2x + 3y + z = 4, \\ 3x + 6y - z = 3. \end{cases}$$

$$126. \begin{cases} x + y + z = 1, \\ 2x + y + z = 2, \\ 3x + 2y + 2z = 3. \end{cases}$$

$$127. \begin{cases} 2x - y + z = 3, \\ 3x + 2y + 2z = 4, \\ x - y + 4z = 2. \end{cases}$$

$$128. \begin{cases} 2x + y + z = 1, \\ 3x - 2y + 2z = -7, \\ x - 3y - z = -2. \end{cases}$$

$$129. \begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ x + y - z = 0, \\ 4x - y + 5z = 3. \end{cases}$$

$$130. \begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ x + y - z = 0, \\ 4x - y + 5z = 3. \end{cases}$$

$$134. \begin{cases} x + 2y - z = 1, \\ -3x + y + 2z = 0, \\ x + 4y + 3z = 2. \end{cases}$$

$$135. \begin{cases} x + 2y - z = 2, \\ 2x - 3y + 2z = 2, \\ 3x + y + z = 8. \end{cases}$$

$$136. \begin{cases} x + y + z = a, \\ x - y + z = b, \\ x + y - z = c. \end{cases}$$

$$137. \begin{cases} x - y + z = a, \\ x + y - z = b, \\ -x + y + z = c. \end{cases}$$

$$138. \begin{cases} x + 2y + z = 4, \\ 3x - 5y + 3z = 1, \\ 2x + 7y - z = 8. \end{cases}$$

$$139. \begin{cases} x + 2y = 10, \\ 3x + 2y + z = 23, \\ y + 2z = 13. \end{cases}$$

$$140. \begin{cases} 3x + 4y = 11, \\ 5y + 6z = 28, \\ x + 2z = 7. \end{cases}$$

### Задания для выполнения контрольной работы №2

Контрольная работа состоит из трех задач, при выполнении которых, обучающийся выполняет расчетную и графические части. Обучающийся выполняет тот вариант контрольной работы, который совпадает с последней цифрой его учебного шифра. При этом, если предпоследняя цифра учебного шифра есть число нечетное (1,3,5,7,9), то номера задач для соответствующего варианта даны в таблице 1. Если предпоследняя цифра учебного шифра есть число четное (2,4,6,8,0), то номера задач для соответствующего варианта даны в таблице 2.

Номер варианта	Таблица 1		
	Номера задач		
1	1	21	41
2	2	22	42
3	3	23	43
4	4	24	44
5	5	25	45
6	6	26	46
7	7	27	47
8	8	28	48
9	9	29	49
0	10	30	50

Номер варианта	Таблица 2		
	Номера задач		
1	11	31	51
2	12	32	52
3	13	33	53
4	14	34	54
5	15	35	55
6	16	36	56
7	17	37	57
8	18	38	58
9	19	39	59
0	20	40	60

Решить задачи **1-10**.

В стаде  $n$  коров. Удой каждой из них на протяжении некоторого времени может превышать установленную норму с вероятностью 0,45. Найти вероятность того, что в некоторый момент времени удой будет превышать норму у: а)  $m$  коров; б) не менее  $m_1$  и не более  $m_2$  коров; в) хотя бы у одной коровы.

1.  $n = 100$ ;  $m = 50$ ;  $m_1 = 20$ ;  $m_2 = 60$ .
2.  $n = 220$ ;  $m = 70$ ;  $m_1 = 110$ ;  $m_2 = 150$ .
3.  $n = 65$   $m = 22$ ;  $m_1 = 15$ ;  $m_2 = 35$ .
4.  $n = 9$ ;  $m = 5$ ;  $m_1 = 3$ ;  $m_2 = 5$ .
5.  $n = 150$ ;  $m = 85$ ;  $m_1 = 100$ ;  $m_2 = 150$ .
6.  $n = 25$ ;  $m = 9$ ;  $m_1 = 7$ ;  $m_2 = 15$ .
7.  $n = 155$ ;  $m = 50$ ;  $m_1 = 50$ ;  $m_2 = 100$ .
8.  $n = 30$ ;  $m = 10$ ;  $m_1 = 5$ ;  $m_2 = 20$ .
9.  $n = 75$ ;  $m = 23$ ;  $m_1 = 50$ ;  $m_2 = 75$ .
10.  $n = 15$ ;  $m = 5$ ;  $m_1 = 6$ ;  $m_2 = 12$ .

В задачах **11-16** предполагается, что промеры телок являются нормально распределенными случайными величинами с заданными параметрами  $a$  и  $\sigma$ . Требуется определить: 1) процент животных, для которых величина промера будет принадлежать заданному интервалу; 2) диапазон изменения промера.

Номер задачи	Промер $X$ (см)	$a$	$\sigma$	Интервал
11	Высота в холке	117	5,4	(110;120)
12	Косая длина туловища	131	10,8	(125;135)
13	Глубина груди	58,8	3,6	(55;62)
14	Ширина груди	48,7	4,8	(45;52)
15	Обхват груди	172	8,4	(170;180)
16	Обхват пясти	16,4	4,8	(15,22)

В задачах **17-20** предполагается, что живая масса телок  $X$  (кг) распределена по нормальному закону с заданными параметрами  $a$  и  $\sigma$ . Требуется определить: 1) процент животных, для которых живая масса будет заключена в указанных пределах; 2) диапазон изменения живой массы.

Номер задачи	Возраст (мес.)	$a$	$\sigma$	Интервал
17	3	101	17,4	95-110
18	6	176	15,6	175-180
19	12	323	31,8	300-325
20	18	423	61,2	400-450

В задачах **21-40** заданы результаты обследования. Требуется:

- 1) сгруппировать данные в вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот;
- 2) найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение;

3) с надежностью 95% указать доверительный интервал для оценки генеральной средней  $\bar{x}_T$ .

Обследовано по весу (кг) 20 кроликов. Результаты обследования представлены в Таблице 1.

Таблица 1

№	№ задачи									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	3,1	5,5	3,2	6	4,8	5,5	6,2	4,6	4,7	3,7
2	4,2	5,9	3,8	4,5	5,4	4,7	5	3,4	5,5	4,2
3	5	7,5	4,1	4,7	4,9	5,8	5,1	7,1	5,2	5,1
4	4,6	5,4	4,3	5,7	3,8	5,6	4,1	6,5	7,1	5,3
5	6,4	3,4	4,3	5,2	5,5	4,7	5,2	5,9	6	5
6	5,3	5,2	5,6	3,8	5,2	5,7	6,3	4,3	5,8	7,2
7	3,8	4,3	6	4,3	6,4	5,5	5,3	4,7	4,6	6,4
8	5,1	4,7	5,7	4,3	6,7	6,5	4,5	5,4	5,1	5,6
9	4,9	5,8	4,5	5,1	5,8	5,9	5,7	5,3	3,3	4,8
10	5,4	6,8	5	5,7	5,4	5,4	4	6,7	4,7	6,3
11	5,9	4	6,7	6,3	4,7	4,8	6	53,1	5,4	5,7
12	6,5	5,7	5,3	4,8	3,3	5,4	4,5	4,2	6,5	3,2
13	5,5	4,5	5,4	5,6	5,1	4,9	4,7	5	5,5	3,8
14	5,7	5,3	4,7	6,4	4,6	3,8	5,7	4,6	5,7	4,1
15	4,7	6,3	4,3	7,2	5,8	5,5	5,2	6,4	4,7	4,3
16	5,6	5,2	5,9	5	6	5,2	3,8	5,3	5,6	4,3
17	5,8	4,1	6,5	5,3	7,1	6,4	4,3	3,8	5,8	5,6
18	7,3	5,1	7,1	5,1	5,2	6,7	4,3	4,9	7,3	6
19	4,7	5	3,4	4,2	5,5	5,8	5,1	5,1	4,7	5,7
20	5,5	6,2	4,6	3,7	4,7	5,4	5,7	5,4	5,5	4,5

Обследовано по весу 20 телят холмогорских помесей. Их живая масса при рождении (кг) представлена в Таблице 2.

Таблица 2

№	№ задачи									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	27	43	39	36	26	28	32	37	28	33
2	32	26	30	36	35	37	31	27	23	36
3	31	35	30	28	45	35	28	31	26	31
4	32	45	36	31	26	40	33	28	34	28
5	28	26	38	30	35	27	37	37	32	33
6	37	35	24	32	32	26	36	35	36	37
7	35	32	32	24	32	37	32	27	27	36
8	26	32	30	38	35	30	36	26	32	32
9	28	35	31	36	35	34	32	36	39	36
10	32	35	28	30	28	39	28	36	30	32
11	39	28	36	30	32	26	36	27	43	39
12	34	32	36	39	36	35	36	32	26	30
13	30	36	26	32	32	45	28	31	35	30
14	37	32	27	27	36	26	31	32	45	36
15	26	36	35	36	37	35	30	28	26	38
16	27	37	37	32	33	32	32	37	35	24
17	40	33	28	34	28	32	24	35	32	32

18	35	28	31	26	31	35	38	26	32	30
19	37	31	27	23	36	35	36	28	35	31
20	28	32	37	28	33	28	30	32	35	28

В задачах **41-60** требуется:

- 1) Найти коэффициент корреляции и сделать вывод о тесноте и направлении линейной корреляционной связи между признаками;
- 2) составить уравнение прямой регрессии;
- 3) нанести на чертеж исходные данные и построить полученную прямую регрессии.

В таблице 3 представлены данные о длине туши  $X$  (см) и толщине шпика  $Y$  (мм) для свиней различных пород.

В таблице 4 представлены измерения у 10 телят по глубине груди  $X$  (см) и живой массе  $Y$  (кг).

Таблица 3

№	№ задачи									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
$X$	97	93	104	95	102	98	92	98	102	96
$Y$	35	36	31	36	32	32	37	35	32	35
$X$	104	101	98	90	95	96	95	103	99	93
$Y$	31	31	35	37	37	35	36	30	33	36
$X$	103	95	100	103	97	99	100	101	96	101
$Y$	32	34	32	32	35	34	31	32	34	31
$X$	98	97	102	104	98	100	96	95	101	100
$Y$	34	35	31	31	34	31	36	36	34	30
$X$	101	102	99	89	94	102	94	97	97	90
$Y$	30	30	32	37	37	33	35	33	35	38
$X$	102	94	97	97	90	102	102	93	97	104
$Y$	33	35	33	35	38	32	30	36	35	31
$X$	100	96	95	101	100	95	95	101	104	98
$Y$	31	36	36	34	30	37	36	31	31	35
$X$	99	100	101	96	101	97	90	95	103	100
$Y$	34	31	32	34	31	35	37	34	32	32
$X$	96	95	103	99	93	98	103	97	98	102
$Y$	35	36	30	33	36	34	32	35	34	31
$X$	98	92	98	102	96	94	104	102	101	99
$Y$	32	37	35	32	35	37	31	30	30	32

Таблица 4

№	№ задачи									
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
$X$	91	82	103	85	97	99	91	97	95	97
$Y$	62	51	79	56	61	68	62	61	65	58
$X$	86	101	96	94	89	96	110	106	99	103
$Y$	43	59	61	63	48	65	70	75	58	78
$X$	94	105	93	92	95	84	93	87	87	94
$Y$	60	78	59	60	59	52	62	54	49	72
$X$	95	96	100	104	106	98	106	98	93	85
$Y$	73	63	68	70	75	79	65	66	61	60
$X$	104	98	89	101	98	92	112	97	98	92
$Y$	87	73	55	64	62	65	68	70	59	67
$X$	92	112	97	98	92	97	85	91	82	103

Y	65	68	70	59	67	61	56	62	51	79
X	98	106	98	93	85	89	94	86	101	96
Y	79	65	66	61	60	48	63	43	59	61
X	84	93	87	87	94	95	92	94	105	93
Y	52	62	54	49	72	59	60	60	78	59
X	96	110	106	99	103	106	104	95	96	100
Y	65	70	75	58	78	75	70	73	63	68
X	99	91	97	95	97	98	101	104	98	89
Y	68	62	61	65	58	62	64	87	73	55

Для защиты контрольной работы обучающимся необходимо подготовиться по **вопросам:**

1. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
2. Основные понятия теории вероятностей. События и их классификация. Относительная частота события и ее свойства.
3. Вероятность события и ее свойства.
4. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
5. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Примеры из сельскохозяйственной практики. Локальная теорема Муавра – Лапласа, интегральная теорема Лапласа. Формула Пуассона.
6. Понятие случайной величины. Примеры случайных величин в сельскохозяйственном производстве. Дискретная случайная величина. Закон распределения, числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства. Вероятностный смысл математического ожидания.
7. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и её свойства. Плотность вероятностей и ее свойства.
8. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание и дисперсия.
9. Нормальный закон распределения и его параметры. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал. Правило трёх сигм.
10. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Способы отбора статистического материала и его группировки. Статистическое распределение, его геометрическое изображение. Выборочные характеристики: выборочная средняя, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, коэффициент вариации.
11. Корреляционный анализ: выборочный коэффициент корреляции, выборочные уравнения линейной регрессии. Корреляционное поле, эмпирическая и теоретическая линии регрессии.

### **Процедура оценивания**

Контрольная работа выполняется обучающимися заочной формы обучения в домашних условиях. Готовая работа предоставляется на проверку преподавателю. Если она выполнена верно, то преподаватель назначает время для ее защиты в форме собеседования. Если в работе имеются замечания, то она возвращается обучающемуся на доработку, в последствии работа защищается.

Обучающимся заочной формы обучения за контрольную работу выставляется оценка «зачтено/не зачтено».

### **Критерии оценки**

Оценка «Зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена по своему варианту, допущено по каждой задаче по одной несущественной

(арифметической) ошибке и в одной задаче допущена одна существенная ошибка (например, неправильно выбран метод решения задачи); приведены таблицы и графики, требующиеся для пояснений задач.

Оценка «Незачет» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена не по своему варианту или допущено более чем в одной задаче по одной существенной ошибке или не приведены таблицы и графики, требующиеся для пояснений задач.

#### **4. Комплект заданий для расчетно-графической работы** (очная форма)

##### ***Тема «Применение производной к исследованию свойств функции одной переменной и построению графика» (1 семестр)***

Основной целью РГР является овладение методами математического анализа, навыками самостоятельной работы.

##### **Содержание работы**

1. Изучить теорию данной темы.
2. Самостоятельно проверить степень усвоения теории с помощью предложенных вопросов.
3. Разобраться в разобранном решении предложенных задач.
4. Исследовать свойства функции одной переменной и построить ее график по плану:
  - 1) найти область определения функции.
  - 2) исследовать функцию на чётность (нечётность).
  - 3) исследовать функцию на периодичность.
  - 4) указать промежутки монотонности функции и найти её точки экстремумов.
  - 5) найти точки перегиба графика функции. Указать промежутки выпуклости, вогнутости.
  - 6) найти уравнения вертикальных и наклонных асимптот, используя условия для существования этих асимптот.
  - 7) дополнительные точки для более точного построения графика.
  - 8) построить график функции.

##### **Форма отчета:**

1. Представление работы по указанному в методике образцу.
2. Самостоятельное изучение теоретического материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов.
3. Устное собеседование по работе.

##### **Варианты заданий**

Провести полное исследование функции и построить график.



1. $y = \frac{(x^3 + 4)}{x^2}$	11. $y = \frac{4 - x^3}{x^2}$	21. $y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^2$
2. $y = \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^2$	12. $y = \frac{4}{3 + 2x - x^2}$	22. $y = \frac{4(x+1)^2}{x^2 + 2x + 4}$
3. $y = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1}$	13. $y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}$	23. $y = \frac{12 - 3x^2}{x^2 + 12}$
4. $y = \frac{3x^4 + 1}{x^3}$	14. $y = \frac{x^2 + 2x - 7}{x^2 + 2x - 3}$	24. $y = \frac{3x - 2}{x^3}$
5. $y = \frac{2}{x^2 + 2x}$	15. $y = \frac{1 + 2x^3}{x^2}$	25. $y = \frac{9 + 6x - 3x^2}{x^2 - 2x + 13}$
6. $y = \frac{4x}{(x+1)^2}$	16. $y = \frac{1}{x^4 - 1}$	26. $y = \frac{x^2 - 6x + 9}{(x-1)^2}$
7. $y = \frac{4x^2}{3 + x^2}$	17. $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$	27. $y = \frac{-8x}{x^2 + 4}$
8. $y = \frac{8 \cdot (x-1)}{(x+1)^2}$	18. $y = -\left(\frac{x}{x+2}\right)^2$	28. $y = \frac{x^3 - 27x + 54}{x^3}$
9. $y = \frac{12x}{9 + x^2}$	19. $y = \frac{x^2}{(x-1)^2}$	29. $y = \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1}$
10. $y = \frac{1 - 2x^3}{x^2}$	20. $y = \frac{x^3 - 32}{x^3}$	30. $y = \frac{4}{x^2 + 2x - 3}$

### Вопросы для защиты РГР (1 семестр)

1. Назовите признаки постоянства функции.
2. Какая функция называется возрастающей?
3. Какая функция называется убывающей?
4. Сформулируйте достаточные признаки возрастания и убывания функции.
5. Какие точки называют критическими точками функции?
6. Назовите достаточные признаки экстремума функции.
7. Какие точки называются точками экстремума?
8. Какая кривая называется выпуклой?
9. Какая кривая называется вогнутой?
10. Как найти интервалы выпуклости и вогнутости кривой?
11. Что называется точкой перегиба кривой?
12. Сформулируйте достаточный признак существования точки перегиба кривой.
13. Что такое асимптота функции? Виды асимптот.
14. Как найти вертикальную, наклонную, горизонтальную асимптоту?
15. Как найти точки пересечения графика функции с осями координат?
16. Какая функция называется чётной, нечётной, функцией общего вида?
17. Что такое область определения функции?
18. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции?
19. Какие функции называются монотонными, периодическими?
20. Назовите схему исследования функции и построения ее графика.

***РГР «Первичная обработка результатов наблюдения методом математической статистики. Оценка параметров «нормального» распределения»***  
**Содержание работы:**

1. Группировка данных в вариационный ряд и представление в виде эмпирической функции распределения.

2. Графическое изображение вариационного ряда и эмпирической функции распределения.
3. Вычисление основных числовых характеристик выборочной совокупности.
4. Определение границ истинных значений числовых характеристик, изучаемой случайной величины с заданной надёжностью.
5. Содержательная интерпретация результатов первичной обработки по условию задачи.

### Вариант № 1

Дан размер расходов обучающихся за день в руб.

10	15	13	5	13	5	11	7	13	7	7	9	11
5	7	5	7	9	11	17	5	5	9	11	9	11
5	13	11	5	9	13	9	5	13	9	9	15	7
7	3	11	3	9	15	11	3	9	17	3	13	5
5	3	9	17	15	9	5	11	9	13	11	15	3
9	7	15	9	9	7	5	7	5	7	11	9	7
7	11	10	7	15	11	9	13	9	11	9	1	13
17	3	7	9	15								

### Вариант № 2

Дано еженедельное время, затрачиваемое обучающимся на подготовку к занятиям в часах.

24	26	28	34	28	32	32	28	32	26	22	32	32
30	28	30	32	30	34	36	30	26	30	34	32	30
30	32	30	28	32	26	30	30	28	30	32	28	28
32	30	26	30	32	28	30	34	36	30	32	30	34
30	32	30	28	28	30	28	32	30	30	26	30	28
34	30	32	30	32	34	30	26	30	32	34	28	30
30	30	28	30	26	28	24	30	26	30	28	34	32
32	34	30	28	30	26	34	28/	34				

### Вариант № 3

Дано число посещений дискотек обучающимися в течение месяца.

0	8	10	8	4	6	2	8	4	4	8	6	16	10	6	4
6	4	6	8	2	6	8	6	4	4	6	8	2	4	6	4
6	4	10	6	6	6	6	2	4	2	8	6	6	4	6	4
6	2	6	8	6	8	8	10	6	8	4	8	4	4	4	2
4	8	10	6	6	4	8	8	6	8	2	2	8	10	8	12
4	4	0	4	6	4	8	6	6	10	4	0	8	10	8	12
6	10	8	6	12											

### Вариант № 4

Дано число пропусков занятий обучающихся вторых курсов.

5	7	13	9	13	9	13	7	13	7	17	11	15	11	9	11	9
11	11	9	9	13	11	9	11	9	11	7	9	13	7	11	9	15
13	11	13	11	13	9	13	13	13	11	15	11	9	7	11	13	17
9	13	9	11	15	11	11	11	9	13	11	9	11	13	11	15	11
7	11	7	9	11	13	9	9	11	15	11	9	17	13	9	11	11
11	11	13	11	17	5	13	13	9	9	13	9	15	13	5		

### Вариант №5

Дано число заболеваний скота на фермах.

4	6	12	8	14	8	14	12	14	16	12	8	6	10	12
10	12	8	8	14	4	10	8	6	8	8	14	10	8	6
16	14	8	10	12	10	10	10	10	14	4	14	8	12	8
10	12	10	8	12	12	8	10	10	12	10	8	10	10	10
6	14	10	6	10	8	12	8	12	12	12	8	10	8	12

10	8	12	10	8	8	10	12	10	8	12	10	8	10	12
6	12	10	10	12	10	10	12	10	6					

### Вариант № 6

Дана величина годового удоя от фуражной коровы в кг.

450	615	870	1250	860	1361	1260	1335	1250	1650
1050	1011	870	1350	1050	1315	915	1150	950	1750
455	620	877	1355	1651	1316	920	1200	875	1800
1155	740	800	1357	1053	1317	1112	1115	975	1755
555	750	900	1247	1061	1300	1115	1100	915	1450
1105	770	911	1250	1071	1390	1151	1111	955	1550
1050	730	911	1300	1055	1327	1139	1115	967	1555
1151	650	901	1311	1056	1333	1140	1016	977	1455
1200	910	810	1351	1051	1057	1343	1150	1120	1500
1555	915	920	1261	850	1353	1160	1119	855	1450

### Вариант № 7

Дана жирность молока коров в черно - пестрой породы в %.

3,15	3,85	3,65	3,25	3,35	3,45	3,55	3,56	3,65	3,85	3,97	3,67	3,27
3,58	3,61	3,75	3,17	3,85	3,63	3,28	3,41	3,42	3,51	3,51	3,62	3,76
3,21	3,45	3,43	3,51	3,59	3,63	3,77	3,19	3,36	3,65	3,23	3,47	3,46
3,77	3,15	3,37	3,63	3,35	3,45	3,67	3,52	3,51	3,65	3,75	3,98	3,75
3,45	3,45	3,56	3,65	3,76	3,16	3,35	3,68	3,35	3,44	3,46	3,57	3,67
3,36	3,69	3,35	3,45	3,47	3,56	3,68	3,73	3,55	3,58	3,97	3,75	3,67
3,57	3,58	3,55	3,42	3,41	3,57	3,95	3,85	3,65	3,95	3,85	3,65	3,65
3,65	3,65	3,65	3,36	3,45	3,55	3,67	3,35					

### Вариант № 8

Дано число доильных аппаратов на фермах хозяйств в шт.

14	7	15	16	13	14	16	9	15	6	5	14	8	9	11
9	13	14	13	17	17	9	11	7	13	14	9	11	13	14
14	11	14	9	8	9	11	9	9	9	13	14	11	14	9
11	13	11	13	14	18	9	11	11	13	14	11	9	11	9
13	14	9	11	9	11	13	9	11	11	11	9	11	9	11
11	11	9	18	8	11	11	8	11	8	11	9	11	8	4
15	11	11	11	9	11	16	7							

### Вариант № 9

Дана длина туловища кроликов породы Шин - Шилла

10,5	12,3	18,3	14,1	12,4	16,7	12,1	17,0
14,7	11,3	17,9	14,3	16,0	14,7	16,0	16,3
13,3	15,3	16,7	14,5	19,9	16,1	13,1	16,5
14,8	17,3	15,3	17,4	15,4	18,7	13,5	16,3
16,0	15,7	15,3	13,4	16,0	14,9	16,5	11,5
16,0	15,5	14,3	16,4	14,7	15,1	14,1	15,5
14,3	14,7	17,3	16,4	14,1	15,4	15,7	17,2
15,1	17,3	15,3	13,9	11,2	15,2	13,4	15,7
16,7	16,4	15,1	15,2	13,3	17,5	16,7	14,9
14,8	15,1	14,4	15,3	13,7	16,1	14,4	18,7
17,6	13,7	14,7	16,1	15,7	15,3	14,5	16,3
13,7	11,4	19,7	12,7	13,8	15,5	17,9	14,6
10,5							

### Вариант № 10

Дано число яиц на одну курицу-несушку в год в шт.

218	292	270	278	230	235	266	265	242	225
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

290	240	269	235	250	278	268	254	255	270
242	260	270	230	254	275	260	255	240	266
290	254	265	255	264	285	265	254	255	230
297	255	260	235	250	254	270	254	255	235
215	253	265	235	255	270	265	254	242	242
242	254	275	267	250	253	267	254	245	240
254	242	269	253	252	285	266	254	245	250
295	254	270	230	257	254	260	250	240	250
220	225	272	270	242	280	266	250	240	215

### Вариант № 11

Дан надой на одну фуражную корову по Тюменскому району в кг.

3150	3650	3750	3450	3950	3650	3250	3450	3750	3950	3450	3450	3350
3450	3650	3450	3450	3450	3350	3350	3350	3650	3750	3450	3350	3650
3450	3450	3750	3650	3850	3450	3350	3450	3650	3450	3250	3450	3450
3850	3350	3650	3750	3450	3650	3650	3450	3450	3760	3650	3450	3450
3450	3450	3850	3450	3250	3450	3450	3350	3850	3650	3750	3450	3650
3350	3450	3450	3750	3650	3350	3150	3450	3150	3450	3650	3250	3450
3450	3350	3950	3650	3750	3450	3450	3350	3450	3350	3750	3860	3150
3450	3350	3950	3450	3650	3250	3450	3650	3150				

### Вариант № 12

Дана величина суточного привеса крупного рогатого скота в хозяйствах в т.

720	960	800	760	800	880	760	880	920	720
800	880	840	780	800	880	760	920	880	920
920	860	920	840	920	920	760	880	840	720
880	840	840	760	800	800	760	800	840	880
960	800	880	920	800	840	760	920	840	880
800	880	840	760	800	880	760	840	840	880
720	920	840	880	800	800	700	920	940	880
960	800	880	840	800	840	760	800	840	960
760	800	880	840	800	840	760	800	840	960
720	920	840	760	800	840	760	840	840	720

### Вариант № 13

Дана живая масса телят в кг.

18,5	26,7	31,1	26,5	36,5	37,4	37,1	28,5	27,5	27,1
20,7	39,7	27,5	31,2	30,0	26,5	36,1	28,5	28,1	28,7
24,5	38,1	35,2	30,1	27,1	28,1	28,3	26,3	29,3	25,1
39,1	29,1	30,2	28,1	28,5	29,1	28,5	29,4	27,1	25,5
20,5	28,5	30,4	26,7	28,1	29,5	28,5	30,5	24,1	29,4
22,4	28,3	30,5	29,5	28,3	29,4	29,4	29,1	28,1	31,1
25,6	26,4	28,8	26,5	29,7	28,4	28,1	29,3	28,3	31,5
25,3	26,1	29,1	30,6	29,3	26,3	28,5	29,7	28,8	30,3
30,1	22,5	29,4	30,7	26,5	28,7	29,5	28,5	28,9	30,1
31,2	23,5	35,3	30,8	26,9	36,1	26,7	29,4	29,5	31,5
35,5									

### Вариант № 14

Дано число яиц на одну курицу-несушку в год шт.

185	235	275	314	285	281	281	284	271	340
360	245	306	277	289	291	285	305	275	350
223	245	305	288	279	281	291	311	277	360
365	255	301	283	284	265	285	306	278	335

210	244	317	291	293	294	266	307	285	325
370	256	315	285	294	295	296	308	266	331
215	257	310	281	281	325	291	311	267	321
380	241	301	291	291	287	231	310	278	335
400	265	305	293	292	285	295	284	278	267
390	261	300	295	293	281	295	235	270	295

**Вариант № 15**

Дано количество гемоглобина в крови животных.

4	16	14	6	8	10	8	12	13	8	5	17	15
7	9	11	9	13	12	9	10	17	14	6	8	13
8	11	13	8	11	10	15	7	9	12	9	11	9
12	6	11	14	6	8	12	8	11	13	8	10	11
15	7	9	13	9	10	12	12	11	10	14	7	8
12	8	11	13	13	10	11	15	10	9	13	9	10
12	12	11	10	11	11	8	12	8	11	13	13	10
11	10	11	9	11	9	11	12	12				

**Вариант № 16**

Дан суточный привес лошадей в г.

1658	450	1750	1655	1250	560	1412	453	1150
1550	110	550	1755	660	1255	650	1515	451
1020	1250	100	810	1800	803	1351	755	809
552	1025	1350	250	814	1435	670	1361	733
815	571	1011	1050	350	915	1515	845	1371
744	830	562	1023	1150	251	900	1500	839
1271	729	905	463	1150	115	367	950	1401
620	1281	679	915	751	1115	1103	371	815
650	835	1350	717	995	549	1111	1025	390
845	670	906	1270	615	963	472	1033	925
1455	1550	750	650	1370	750	971	438	1005

**Вариант №17**

Дано число заболеваний скота на фермах.

4	6	12	8	14	12	14	16	12
8	6	10	12	8	8	14	4	10
8	6	8	8	14	10	8	6	16
14	8	10	10	10	10	14	4	14
8	12	8	10	12	10	8	12	12
8	10	10	12	10	8	10	10	10
6	14	10	6	10	8	12	8	12
12	12	8	10	8	12	10	8	12
10	8	8	10	12	10	8	12	10
8	10	12	6	12	10	10	12	10
10	12	10	6	8	10	12	12	8

**Вариант № 18**

Дано число яиц на одну курицу-несушку в год в шт.

218	292	270	278	230	235	266	265	242	225
290	240	269	235	250	278	268	254	255	270
242	260	270	230	254	275	260	255	240	266
290	254	265	255	264	285	265	254	255	230
297	255	260	235	250	254	270	254	255	235
215	253	265	235	255	270	265	254	242	242
242	254	275	267	250	253	267	254	245	240

254	242	269	253	252	285	266	254	245	250
295	254	270	230	257	254	260	250	240	250
220	225	272	270	242	280	266	250	240	215

### Вариант № 19

Дан надой на одну фуражную корову по Тюменскому району в кг.

3150	3650	3750	3450	3950	3650	3250	3450	3750	3950	3450	3450	3350
3450	3650	3450	3450	3450	3350	3350	3350	3650	3750	3450	3350	3650
3450	3450	3750	3450	3850	3450	3350	3450	3650	3450	3250	3450	3450
3850	3350	3650	3650	3450	3650	3650	3450	3450	3750	3650	3450	3450
3350	3450	3850	3350	3250	3450	3350	3350	3850	3650	3750	3450	3650
3350	3450	3450	3750	3650	3350	3150	3450	3150	3450	3650	3250	3450
3450	3350	3950	3650	3750	3450	3450	3350	3450	3350	3750	3860	3150
3460	3350	3950	3450	3650	3250	3470	3650	3150				

### Вариант № 20

Дана величина суточного привеса крупного рогатого скота в хозяйствах в т.

720	960	800	760	800	880	760	880	920	720
800	880	840	780	800	880	760	920	880	920
920	860	920	840	920	920	760	880	870	720
860	840	820	760	800	820	760	800	840	880
960	800	880	920	800	840	750	930	840	850
800	890	840	760	810	880	760	840	840	880
720	920	840	880	800	800	700	920	940	880
960	800	880	840	800	840	760	800	840	960
760	800	880	840	800	840	760	800	840	960
720	920	840	760	800	840	760	840	840	720

Форма отчета:

1. Представление работы по указанному в методике образцу.
2. Подготовка к защите РГР по вопросам:
  1. Что является предметом и методом математической статистики?
  2. Какие основные задачи решает математическая статистика?
  3. В каком соотношении находится математическая статистика с теорией вероятностей?
  4. Какая совокупность называется генеральной (выборочной)?
  5. В чем суть выборочного метода?
  6. В чем заключаются основные требования к выборке?
  7. Какая выборка называется репрезентативной?
  8. Какие способы формирования выборки вы знаете?
  9. Когда выборка называется повторной (бесповторной)?
  10. Какая выборка считается малой, средней, большой?
  11. Какие вариационные ряды вы знаете?
  12. Можно ли от дискретного ряда перейти к интервальному и наоборот?
  13. От чего зависит число интервалов группировки?
  14. Как от простой статистической таблицы данных перейти к вариационному ряду?
  15. Как графически изобразить дискретный (непрерывный) вариационный ряд?
  16. Что определяет эмпирическая функция распределения?
  17. Каковы свойства эмпирической функции распределения?
  18. Как найти вероятность попадания случайной величины на заданный участок, если известна эмпирическая функция распределения?

19. Как вычислить дисперсию (среднее квадратическое отклонение) выборочной совокупности?
  20. Что характеризует коэффициент асимметрии и как он вычисляется?
  21. Какие методы вычисления числовых характеристик выборочной совокупности вы знаете?
  22. Как упростить расчет числовых характеристик?
  23. Какое число принимается в качестве ложного нуля?
  24. По каким формулам от числовых характеристик, вычисленных в условных вариантах производится переход к числовым характеристикам в первоначальных вариантах?
  25. Какая оценка называется точечной?
  26. Что является точечной оценкой генеральной средней (генеральной дисперсии, генерального среднеквадратического отклонения)?
  27. Какая оценка называется интервальной?
  28. Какой интервал называется надежностным?
  29. Какая вероятность называется доверительной, надежностной?
  30. По каким формулам находится надежностный интервал для генеральной средней и генерального среднеквадратического отклонения?
  31. Как ведет себя предельная ошибка  $\frac{t \cdot \sigma_e}{\sqrt{n}}$  (величина отклонения), если надежность увеличивается?
  32. Как ведет себя предельная ошибка, если увеличить объем выборки?
- 3. Защита РГР.**

***РГР «Установление линейной корреляционной связи между двумя случайными величинами»***

Содержание работы:

1. Записать исходные данные в виде корреляционной таблицы.
2. Предварительно оценить форму связи.
3. Выполнить необходимые промежуточные расчеты.
4. Вычислить выборочный коэффициент линейной корреляции, установить его значимость, силу и тесноту связи.
5. Вычислить коэффициенты линейной регрессии. Записать уравнения регрессий.
6. Дать содержательную и графическую интерпретацию корреляционного и регрессионного анализа.

Варианты заданий

Варианты	Смысловые значения случайных величин		Числовые значения
	Х	У	
№			Табл.
1.	Обхват груди животного (см)	Живая масса животного (%)	№1
2.	Возраст моллюска (г)	Длина раковины моллюска (мм)	№2
3.	Сила направления ветра (балл)	Скорость полета птиц (км/час)	№3
4.	Температура воздуха (С)	Продолжительность полета птиц (ч)	№4
5.	Удой на фуражную корову (кг)	Содержание жира в молоке (%)	№5

6.	Относительная влажность воздуха (%)	Продолжительность полета	№6
7.	Удельный вес свиных туш (%)	Доля жира в тушах (%)	№7
8.	Живая масса коров (кг)	Продуктивность коров (кг/год)	№8
9.	Живая масса коров (кг)	Продуктивность коров (кг/год)	№9
10.	Возраст телят (мес.)	Средняя масса телят(кг)	№10
11.	Вес зерна (г)	Доля жира в нем (%)	№11
12.	Количество израсходованных на каждую корову концентратов	Удой коров за год (тыс.л)	№12
13.	Масса коров (кг)	Удой молока за год (тыс.л)	№13
14.	Живая масса овец (кг)	Количество остриженной шерсти (кг)	№14
15.	Обхват груди животного (см)	Живая масса животного (%)	№15
16.	Возраст моллюска (г)	Длина раковины моллюска (мм)	№16
17.	Сила направления ветра (балл)	Скорость полета птиц (км/час)	№17
18.	Температура воздуха (С)	Продолжительность полета птиц (ч)	№18
19.	Удой на фуражную корову (кг)	Содержание жира в молоке (%)	№19
20.	Относительная влажность воздуха (%)	Продолжительность полета	№20

№1

У	Х	24	25	26	27	28	29	30	Итого
125		1							1
126		1	2						3
127			2	4	1				7
128			1	3	5	1			10
129				2	4	5	1		12
130					2	5	2		9
131						1	3	1	5
132							1	1	2
133								1	1
Итого		2	5	9	12	12	7	3	50

№2

У	Х	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Итого
11		1	1									2
12			2	1	1							4
13				4	2	2	1					9



14			1	5	3	2	1				12
15				4	7	4	3	1			19
16				2	5	10	7	3			27
17					3	8	11	9	1		32
18						3	9	4	3	1	20
19						2		3	4	3	12
20								1	2	1	4
Итого	1	3	6	14	20	30	31	21	10	5	141

№3

	X	5	10	15	20	25	30	Итого
Y								
45		2	4					6
55			3	5				8
65				5	35	5		45
75				2	8	17		27
85					4	7	3	14
Итого		2	7	12	47	29	3	100

№4

	X	10	15	20	25	30	35	Итого
Y								
40		2	4					6
50			3	7				10
60				5	30	10		45
70				7	10	8		25
80					5	6	3	14
Итого		2	7	19	45	24	3	100

№5

	X	65	95	125	155	185	215	Итого
Y								
30		5						5
40		4	12					16
50			8	5	4			17
60			1	5	7	2		15
70						1	1	2
Итого		9	21	10	11	3	1	55

№6

	X	15	20	25	30	35	40	Итого
Y								
15		4	1					5
25			6	4				10
35				2	50	2		54
45				1	9	7		17
55					4	3	7	14

Итого	4	7	7	63	12	7	100
-------	---	---	---	----	----	---	-----

№7

Y	X	2	7	12	17	22	27	Итого
110		1	5					6
120			5	3				8
130				3	40	12		55
140				2	10	5		17
150					3	4	7	14
Итого		1	10	8	53	21	7	100

№8

Y	X	5	10	15	20	25	30	Итого
10		3	5					8
20			4	4				8
30				7	35	8		50
40				2	10	8		20
50					5	6	3	14
Итого		3	9	13	50	22	3	100

№9

Y	X	4	9	14	19	24	29	Итого
30		3	3					6
40			5	4				9
50				40	2	8		50
60				5	10	6		21
70					4	7	3	14
Итого		3	8	49	16	21	3.	100

№10

Y	X	12	17	22	27	32	37	Итого
25		2	4					6
35			6	3				9
45				6	35	4		45
55				2	8	6		16
65					14	7	3	24
Итого		2	10	11	57	17	3	100

№11

Y	X	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	Итого
5.4-5.8							1	2	1	1	1	6
5.0-5.4						1	4	3	3	1		12
4.6-5.0					7	3	11	2	1	1		25
4.2-4.6			2	3	7	10	5					27
3.8-4.2	1	1	1	7	2	1	1					13
3.4-3.8			6	1	1	3						11
3.0-3.4		1	3		1	1						6
Итого		2	12	11	18	19	22	7	5	3	1	100

№12

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
3.2	26	3.5	26	3.8	34	3.5	26
3.4	28	3.0	25	3.7	35	3.4	29
3.1	24	3.7	33	3.6	36	3.7	34
3.7	34	3.6	34	3.2	26	4.0	39
4.1	38	3.8	38	3.3	27	4.1	37
3.8	35	3.6	35	3.5	27	4.2	37
3.3	27	3.9	38	3.8	33	3.7	36
3.5	28	3.4	30	3.9	32	3.6	35
3.9	36	3.6	36	3.5	33	3.4	27
4.1	37	4.2	33	3.6	34	3.5	28

№13

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
2.4	118	3.2	128	2.6	125	2.3	120
3.1	130	3.0	126	2.7	126	2.4	122
2.7	124	2.5	121	2.3	120	2.6	125
2.8	128	2.2	117	2.4	122	3.1	120
3.0	127	2.3	120	2.5	123	2.2	119
2.2	118	3.3	135	3.0	126	2.7	128
2.8	124	2.7	124	3.1	127	2.5	119
2.9	128	2.5	122	3.4	137	3.1	131
3.2	135	2.8	127	3.0	129	3.4	130
2.6	120	2.8	128	2.7	127	3.3	134

№14

Y	X	24	25	26	27	28	29	30	Итого
125		1							1
126		1	2						3
127			2	4	1				7
128			1	3	5	1			10
129				2	4	5	1		12
130					2	5	2		9

131					1	3	1	5
132						1	1	2
133							1	1
Итого	2	5	9	12	12	7	3	50

№15

Y	X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Итого
11		1	1									2
12			2	1	1							4
13				4	2	2	1					9
14				1	5	3	2	1				12
15					4	7	4	3	1			19
16					2	5	10	7	3			27
17						3	8	11	9	1		32
18							3	9	4	3	1	20
19							2		3	4	3	12
20									1	2	1	4
Итого		1	3	6	14	20	30	31	21	10	5	141

№16

Y	X	5	10	15	20	25	30	Итого
45		2	4					6
55			3	5				8
65				5	35	5		45
75				2	8	17		27
85					4	7	3	14
Итого		2	7	12	47	29	3	100

№17

Y	X	10	15	20	25	30	35	Итого
45		2	4					6
55			3	7				10
65				5	30	10		45
75				7	10	8		25
85					5	6	3	14
Итого		2	7	19	45	24	3	100

№18

Y	X	65	85	105	125	145	165	Итого
30		5						5
40		4	12					16
50			8	5	4			17
60			1	5	7	2		15

70					1	1	2
Итого	9	21	10	11	3	1	55

№19

X	10	15	20	25	30	35	Итого
Y							
10	4	1					5
20		6	4				10
30			2	50	2		54
40			1	9	7		17
50				4	3	7	14
Итого	4	7	7	63	12	7	100

№20

X	3	8	13	16	21	26	Итого
Y							
100	1	5					6
110		5	3				8
120			3	40	12		55
130			2	10	5		17
140				3	4	7	14
Итого	1	10	8	53	21	7	100

Форма отчета:

1. Представление работы по указанному в методике образцу.
2. Подготовка к защите РГР по вопросам:
  1. Что понимается под корреляционной зависимостью?
  2. В чем заключаются две основные задачи корреляционного анализа?
  3. Дать определение коэффициента линейной корреляции генеральной совокупности.
  4. По какой формуле находится коэффициент линейной корреляции выборочной совокупности?
  5. Какими свойствами обладает выборочный коэффициент корреляции?
  6. В каких пределах изменяются значения выборочного коэффициента корреляции?
  7. Как определить направленность связи?
  8. Как определить тесноту связи?
  9. Какой будет связь, если  $r_e = \pm 1$ ;  $r_e = 0$ ?
  10. Как определить значимость выборочного коэффициента корреляции?
  11. Как найти критические точки при малых (больших) выборках?
  12. Для чего определяется значимость выборочного коэффициента корреляции?
  13. Как найти ошибку вычисления выборочного коэффициента корреляции?
  14. Какой вид имеет интервальная оценка коэффициента линейной корреляции генеральной совокупности?
  15. Можно ли с помощью доверительного интервала судить о значимости выборочного коэффициента корреляции?

16. Как определяется теснота связи при криволинейной корреляционной зависимости?
  17. Чем отличается корреляционный анализ от регрессионного?
  18. Равноправны ли признаки  $X$  и  $Y$  в регрессионном и корреляционном анализе?
  19. Как построить эмпирическую линию регрессии?
  20. На основе какого метода находятся неизвестные параметры уравнения линейной регрессии?
  21. Вывести систему нормальных уравнений для нахождения неизвестных параметров уравнения линейной регрессии.
  22. Записать уравнение линейной регрессии  $X$  на  $Y$  и  $Y$  на  $X$  через коэффициент линейной регрессии.
  23. Какой содержательный смысл имеет коэффициент линейной регрессии?
  24. Почему коэффициент линейной регрессии неудобен в обращении?
  25. Какой содержательный смысл имеет свободный член уравнения линейной регрессии?
  26. По каким формулам и в каких случаях криволинейную зависимость можно свести к линейной?
  27. Как связаны между собой коэффициент линейной корреляции и коэффициенты линейной регрессии?
3. Защита РГР.

### **Процедура оценивания**

РГР выполняется обучающимися очной формы обучения в домашних условиях. Готовая работа предоставляется на проверку преподавателю. Если она выполнена верно, то преподаватель назначает время для ее защиты в форме собеседования. Если в работе имеются замечания, то она возвращается обучающемуся на доработку, в последствии работа защищается.

### **Критерии оценки**

Обучающимся очной формы обучения за расчетно-графическую работу выставляется оценка «зачтено/не зачтено».

Оценка «Зачтено» выставляется если, выполнение и оформление работы соответствует всем выдвигаемым требованиям, при защите РГР обучаемый верно, полно и аргументировано отвечает на вопросы, демонстрирует понимание сделанных выводов.

Оценка «Не зачтено» выставляется в случае, если расчетно-графическая работа выполнена не по своему варианту или допущено более двух существенных ошибок или не приведены таблицы и графики, требующиеся для пояснений задач, демонстрирует не понимание сделанных выводов.

## **4. Вопросы к собеседованию по темам, выносимых на самостоятельное изучение**

### ***Основные вопросы тем (1 семестр):***

#### ***1. Обзор основных элементарных функций.***

Сформулируйте определение, свойства указанных ниже функций, изобразите их график:

- степенная функция;
- показательная функция;
- логарифмическая функция;
- тригонометрические функции;
- обратные тригонометрические функции.

#### ***2. Применение определенного интеграла.***

- в чем принципиальное отличие неопределенного интеграла и определенного.
- для решения каких задач применяется определенный интеграл.

### **Основные вопросы тем (2 семестр):**

1. *Повторные независимые испытания, формула Пуассона. Наивероятнейшее число появления события.*

- Как найти вероятность наступления события  $k$  раз в  $n$  независимых испытаниях, когда  $n > 10$ ,  $p < 0,1$ ?

- Что такое простейший поток событий, интенсивность потока?

- Как найти вероятность наступлений  $k$  событий простейшего потока за время  $t$ ?

- Сформулируйте определение наивероятнейшего числа наступления события.

- Запишите формулу для вычисления наивероятнейшего числа наступления события.

2. *Метод сумм для вычисления сводных характеристик выборки.*

- В чем заключается метод сумм для вычисления выборочной средней? Приведите пример

- В чем заключается метод сумм для вычисления выборочной дисперсии? Приведите пример.

### **Процедура оценивания**

Используется индивидуальный опрос, который направлен на выявление знаний конкретного обучающегося. Собеседование проводится по темам дисциплины, выносимым на самостоятельное обучение. Как правило, собеседование проходит на занятии, или на консультации. Преподаватель заранее предупреждает обучающихся о сроках проведения собеседования, требованиях к подготовке материалов, знакомит с вопросами к собеседованию.

### **Критерии оценки**

По результатам собеседования обучающемуся выставляется «Зачтено», если он правильно, полно и аргументировано, отвечает на вопросы, демонстрирует знание вопроса и самостоятельность мышления, или «Не зачтено», если он не конкретно, слабо аргументировано и не убедительно, отвечает на вопросы, либо не отвечает совсем, демонстрирует незнание вопроса.