

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный аграрный университет»

Кафедра математики

Попова С.В.

ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ

МАТЕМАТИКА

Методические указания к изучению дисциплины
и выполнению контрольной работы
для студентов заочной формы обучения

Направление - **05.03.06 Экология и природопользование**
Профиль: «**Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**»

Ставрополь

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Основной формой обучения студента-заочника является самостоятельная работа над учебным материалом: чтение учебников, решение задач, выполнение контрольных заданий. Организуемые для студентов лекции, практические занятия и консультации призваны помочь им в самостоятельной работе.

Если в процессе изучения материала или при решении задач у студента возникают трудности, то можно обратиться к преподавателю кафедры математики для получения устной или письменной консультации (консультации по электронной почте). В случае письменной консультации студент должен точно указать характер затруднения, полное название учебника или задачника, год издания и страницу, где находятся непонятные для студента вопрос или задача. После изучения определенной темы по учебнику и решения задач, необходимо для себя ответить на вопросы для самопроверки, помещенные в конце темы (присылать эти ответы в университет не требуется).

1. Цель и задачи учебной дисциплины

1.1. Место учебной дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Математика» для подготовки специалиста является основой математического цикла подготовки студентов. Назначение дисциплины состоит в формировании базы научных знаний специалиста, а также в выполнении развивающей функции (реализация интеллектуального потенциала), в формировании познавательной активности, творческой деятельности.

1.2. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина предназначена для формирования у студентов знаний базовых положений фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

Задачи дисциплины:

– сформировать общие представления о моделях и методологии современного специалиста, применяемой в профессиональной деятельности, прогрессивных технологиях производства на основе изучения и освоения математических методов обработки информации;

- познакомить студентов с основными видами математических моделей, математическими методами решения задач (преобразования моделей), их алгоритмами;

- воспитывать математическую культуру, привить навыки современного математического мышления с учетом особенностей мыслительной деятельности будущего специалиста, требующей знаний гуманитарных и естественнонаучных дисциплин;

- привить навыки использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;

- иллюстрировать значение математики для успешного обучения в вузе, профессиональной деятельности, раскрывать межпредметные связи математики с другими дисциплинами;

- способствовать развитию интеллектуальных качеств будущего специалиста, творческого мышления.

1.3. Требования к уровню подготовки студентов

Освоивший программу специалист должен иметь представление о значительном числе математических понятий, что даст ему возможность корректного применения полученных знаний в практической деятельности и позволит успешно повышать свою квалификацию.

В результате изучения дисциплины студент должен:

– знать построение математической модели реальных процессов; базовую систему научных знаний, методов и средств из области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук;

– уметь решать типичные задачи экономико-математического моделирования; применять базовые знания фундаментальных разделов математики, математические методы в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук;

– иметь навыки применения методов экономико-математического моделирования; использования базовые знания фундаментальных разделов математики, математических методов для математического моделирования и статистической обработки данных.

1.4. Содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя шесть разделов.

В разделе «Линейная алгебра» рассматриваются основные понятия и методы линейной алгебры; показывается методы решения систем линейных уравнений.

В разделе «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» рассматриваются основные понятия и методы векторной алгебры и аналитической геометрии.

В разделе «Основы математического анализа» обобщаются знания по величинам, функциям, множествам, даётся понятие предела, показывается способы нахождения предела функции, даётся понятие производной функции, показывается её применение для исследований, рассматриваются основные методы интегрирования в неопределённом интеграле, показывается особенности методов вычисления и применение определенного интеграла для исследований.

В разделе «Теория вероятностей» даётся представление о комбинаторике, её основных законах, рассматриваются случайные события и случайные величины: классификация событий, способы решения задач на случайные события, виды случайных величин, их особенности и области применения, методы исследования функций распределения случайных величин.

В разделе «Математическая статистика» даются основные понятия математической статистики; методы оценки неизвестных параметров на основе экспериментальных данных.

В разделе «Основы математического моделирования» даётся представление о математическом моделировании, методах математического моделирования, линейном программировании как методе решения широкого круга производственных задач, при этом студент должен научиться составлять систему ограничений, записывать задачу в форме основной задачи линейного программирования, составлять целевую функцию; решать задачу графическим способом, строить симплексные таблицы, освоить симплекс-метод, рассматривается постановка транспортной задачи, построение исходного допустимого плана; изучаются методы её решения.

1.5. Рекомендуемая литература

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

1. ЭБС Шипачев В.С. Высшая математика : Учебник; ВО - Бакалавриат/Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 479 с. - URL: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=990716>.
2. Попова, С. В. Линейная алгебра : электр. учеб. пособие по направлению 35.03.04 "Агрономия"/С. В. Попова, Р. В. Крон ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2020. - 3,49 МБ
3. Попова, С. В. Аналитическая геометрия : электр. учеб. пособие по направлению 35.03.04 "Агрономия"/С. В. Попова, Р. В. Крон ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2020. - 10,1 МБ
4. ЭБС Соколов Г.А. Основы теории вероятностей : учебник; ВО - Бакалавриат/Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Пятигорский ф-л. -Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 340 с. - URL: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=1008004>.
5. ЭБС Хуснутдинов Р.Ш. Математическая статистика : учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 205 с. - URL: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=1002159>.
6. Крон, Р. В. Элементы математической статистики : учеб. пособие/Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2018. - 718 КБ
7. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций : Учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура/Новосибирский национальный исследовательский государственный университет; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет. - Москва:Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2019. - 398 с. - URL: <http://znaniyum.com/catalog/document?id=358152>.

8. Крон, Р. В. Элементы линейного программирования и транспортная задача : учеб. пособие/Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2018. - 653 КБ
9. Крон, Р. В. Элементы линейного программирования : электр. учеб. пособие/Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. - 2,54 МБ

дополнительная

1. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям: "Естественные науки и математика" (510000), "Технические науки" (550000), "Педагогические науки" (540000)/А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - СПб.:Лань, 2010. - 736 с. 98 Учебные пособияПеч.
2. Крон, Р. В. Интегральное исчисление функции одной переменной : рабочая тетрадь/Р. В. Крон, С. В. Попова, Е. В. Долгих, Н. Б. Смирнова, А. Ф. Долгополова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2015. - 673 КБ Инд. неогр. доступ Рабочие тетради ЭБС
3. Крон, Р. В. Линейная алгебра : учеб. пособие для студентов вузов с.-х., инженерно-техн. и экон. направлений/Р. В. Крон, С. В. Попова, Н. Б. Смирнова, Е. В. Долгих ; под ред. И. И. Мамаева. - Москва:Илекса, 2015. - 1,30 МБ Инд. неогр. доступ Учебные пособияЭБС
4. Крон, Р. В. Линейная алгебра : учеб. пособие для студентов вузов с.-х., инженерно-техн. и экон. направлений/Р. В. Крон, С. В. Попова, Н. Б. Смирнова, Е. В. Долгих ; под ред. И. И. Мамаева. - Москва:Илекса, 2015. - 216 с. 25 Учебные пособия Печ.
5. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : 35 лекций в 2 ч. : Ч. 1. - М.:Айрис-пресс, 2008. - 288 с. 50 Курсы и конспекты лекций Печ.
6. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. - М.:Айрис-пресс, 2008. - 288 с. 20 Курсы и конспекты лекций Печ.
7. Попова, С. В. Аналитическая геометрия : электронный учебник/С. В. Попова, Н. Б. Смирнова, Е. В. Долгих, Р. В. Крон ; СтГАУ. - Ставрополь, 2012. - 35,4 МБ Инд. неогр. доступ Учебники ЭБС
8. Попова, С. В. Элементы теории вероятностей : рабочая тетрадь/С. В. Попова, Е. В. Долгих, Р. В. Крон, А. Ф. Долгополова, Н. Н. Тынянко, Н. Б. Смирнова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2011. - 1,10 МБ Инд. неогр. доступ Рабочие тетради ЭБС
9. Колемаев В.А. Математические методы и модели исследования операций : учебник ; ВО - Бакалавриат/Государственный университет управления. - Москва:Издательство "ЮНИТИ-ДАНА", 2012. - 593 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=391871>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины:

1. Wolfram. Математический ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mathworld.wolfram.com>

2. Математический сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.math.ru/>
3. Общероссийский математический портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>

2. Организация занятий студентов

2.1. Общие положения

Специфика изучения дисциплины «Математика» обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке специалистов и временем, отведенным на освоение дисциплины рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовиться к собеседованию, подготовить доклад по утвержденной преподавателем теме;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

2.2. Организация самостоятельной работы студентов

В процессе освоения дисциплины «Математика» студентами, обучающимися по заочной форме, в качестве самостоятельной подготовки, предусмотрено выполнение контрольной работы.

Контрольная работа разработана в 10 вариантах. Вариант назначается студенту по последней цифре зачетной книжки.

Целью контрольной работы является оценка самостоятельного освоения материала студентами-заочниками. Контрольная работа включает семь задач.

Для освоения дисциплины самостоятельная работа студентов является определяющей.

2.3. Указания к выполнению контрольных работ

В соответствии с действующим учебным планом, студенты-заочники полной формы обучения изучают дисциплину «Математика» на первом курсе и выполняют контрольную работу.

При выполнении контрольной работы необходимо придерживаться следующих правил:

1. Студент обязан делать работу только своего варианта.
2. Контрольную работу следует выполнять в ученической тетради пастой любого цвета, кроме красного. Рекомендуются оставлять после выполненной работы несколько чистых страниц для работы над ошибками в соответствии с указаниями рецензента.
3. На обложке тетради студент обязан указать свою фамилию, имя, отчество, номер зачетной книжки, домашний адрес, а также номер работы, курс и специальность.
4. Пронумеровать страницы тетради.
5. Перед решением задачи нужно полностью выписать ее условие.
6. Сфотографировать по порядку страницы тетради с решениями и отправить преподавателю на электронную почту.
7. После получения отрецензированной работы студенту необходимо исправить все ошибки. Работа над ошибками проводится в той же тетради, где работа была выполнена первоначально, на чистых листах.

Работы, выполненные без соблюдения этих правил, к проверке не принимаются и возвращаются без рецензирования для переработки. На зачет студент должен явиться с зачетной контрольной работой.

3. Методические указания к выполнению контрольной работы

Контрольная работа состоит из семи заданий.

Первое задание по теме «Линейная алгебра»

Прежде чем начать его выполнять, необходимо изучить теоретическую часть по вопросам:

- основные понятия и методы линейной алгебры;
- методы решения систем линейных уравнений.

В результате изучения темы *студент должен*:

- знать матрицы и их виды, линейные операции над матрицами, определители и их свойства, основные понятия о системах линейных алгебраических уравнений и методах их решения;

- уметь выполнять действия с матрицами, вычислять определители, решать системы линейных уравнений разными методами.

В типовой контрольной работе предлагается решить систему трёх линейных уравнений с тремя неизвестными методом Крамера, то есть с помощью определителей.

Второе задание по теме «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Прежде чем начать его выполнять, необходимо изучить теоретическую часть по вопросам:

- основные понятия векторной алгебры;

- критерий коллинеарности и компланарности векторов;
- скалярное произведение векторов;
- системы координат на плоскости;
- прямая линия на плоскости;
- кривые второго порядка.

В результате изучения темы *студент должен*:

- основные понятия векторной алгебры;
- знать способы задания систем координат на плоскости, уравнения прямой, виды невырожденных кривых второго порядка;
- уметь выполнять действия над векторами в геометрической и координатной форме; находить координаты вектора; находить скалярное произведение векторов и использовать его в различных приложениях; строить системы координат на плоскости, составлять уравнения прямой, приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду и строить кривую в новой системе координат.

В типовой контрольной работе предлагается по данным точкам найти характеристики векторов.

Выполнение задания нужно начать с нахождения координат вектора. Затем найти длину и направление каждого вектора по соответствующим формулам. Угол между векторами определять с помощью скалярного произведения векторов.

Третье, четвёртое и пятое задания относятся к теме «Основы математического анализа»

Прежде чем начать его выполнять, необходимо изучить теоретическую часть по вопросам:

- предел функции;
- основные теоремы о пределах;
- бесконечно малые и бесконечно большие функции;
- таблица правил и формул дифференцирования;
- дифференцирование сложных функций;
- таблица основных интегралов;
- непосредственное интегрирование;
- Формула Ньютона – Лейбница;
- геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур).

В результате изучения темы студент должен:

- знать основные понятия математического анализа;
- уметь находить пределы функций; производные функций (простых, сложных) с помощью таблицы правил и формул дифференцирования; применять определённый интеграл для вычисления площадей плоских фигур.

В типовой контрольной работе предлагается вычислить пределы, раскрывая возникающие неопределённости; найти производные функций; вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, с помощью определённого интеграла.

Шестое задание по теме «Случайные величины» из «Теории вероятностей»

Прежде чем начать его выполнять, необходимо изучить теоретическую часть по вопросам:

- события и их классификация;
- классическое определение вероятностей;
- свойства вероятности;
- частость, статистическая вероятность;
- теоремы сложения и умножения вероятностей;
- формула полной вероятности;
- способы решения задач на случайные события;
- понятия дискретной и непрерывной случайной величины;
- законы распределения случайных величин;
- формулы основных числовых характеристик дискретной и непрерывной случайной величины;

В результате изучения темы студент должен:

- знать статическое и классическое определение вероятности; виды случайных событий; основные теоремы вероятностей; правила вычисления вероятностей случайных событий; дискретную и непрерывную случайные величины;

- уметь вычислять вероятности простых событий; вычислять вероятности сложных событий, пользуясь основными теоремами теории вероятностей; находить основные числовые характеристики случайной величины.

В типовой контрольной работе предлагается исследовать дискретную случайную величину с помощью нахождения её числовых характеристик и указания их на полигоне.

Седьмое задание по теме «Основы математического моделирования»

Прежде чем начать его выполнять, необходимо изучить теоретическую часть по вопросам:

- принципы построения математической модели;
- представление производственной задачи в виде математической модели линейного программирования.

В результате изучения темы студент должен:

- знать понятия, цели, виды моделирования; понятие общей задачи линейного программирования; алгоритм решения задачи линейного программирования геометрическим методом; алгоритм поиска максимума и минимума целевой функции; этапы нахождения решения задачи линейного программирования;

- уметь строить математическую модель задачи; составлять систему ограничений, записывать задачу в форме основной задачи линейного программирования, составлять целевую функцию; подбирать метод решения задачи.

В типовой контрольной работе предлагается составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

4. Задания для контрольной работы

Вариант № 1

1. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} -5x_2 + x_3 = 23, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 + 6x_2 - 2x_3 = -21. \end{cases}$$

2. Даны точки $A(3; -5; 6)$, $B(0; 4; -1)$, $C(10; 7; -3)$. Определить:

а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 13x + 4}{5x^2 - 18x - 8} \quad \text{а) } x_0 = -1; \quad \text{б) } x_0 = 4; \quad \text{в) } x_0 = \infty$$

4. Найти производную функции: $y = e^x \cos(4x - 5)$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 3 - \frac{3}{4}x^2, \quad y = 0.$$

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X :

X	10	13	17	20	25
p	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X . Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

Для производства двух видов изделий А и В предприятие использует три вида сырья. Составить такой план выпуска продукции, при котором прибыль предприятия от реализации продукции будет максимальной при условии, что изделий В надо выпустить не менее чем изделий А.

Вид сырья	Нормы расхода сырья на 1 кг изд.		Запасы сырья, кг
	А	В	
I	12	4	300
II	4	4	120
III	3	12	252
Прибыль от реализации 1 изд., усл. ед.	30	40	

Вариант № 2

1. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 8x_1 - x_2 + 3x_3 = 22, \\ 4x_1 + x_2 + 6x_3 = -1, \\ 13x_1 + x_2 + 16x_3 = 5. \end{cases}$$

2. Даны точки $A(-1; 8; 9)$, $B(-6; 1; 0)$, $C(9; -8; -2)$. Определить:

а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{8x^2 + 31x + 21}{2x^2 + 5x - 3} \quad \text{а) } x_0 = 2; \quad \text{б) } x_0 = -3; \quad \text{в) } x_0 = \infty$$

4. Найти производную функции: $y = \frac{x}{9+5x^2}$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = -\frac{3}{x}, x = -3, x = -1, y = 0.$$

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X :

X	8	14	17	20	23
p	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X . Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

Озеро можно заселить двумя видами рыб: А и В. Средняя масса рыбы равна 2 кг для вида А и 1 кг для вида В. В озере имеется два вида пищи: P_1 и P_2 , средние потребности одной рыбы вида А составляет одна единица корма P_1 и 3 ед. корма P_2 в день. Аналогично для рыб вида В – 2 ед. и 3 ед. Ежедневный запас пищи поддерживается на уровне 500 ед. вида P_1 и 900 ед. вида P_2 . Как следует заселить озеро рыбами, чтобы максимизировать общую массу рыб?

Вариант № 3

1. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 27, \\ 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 70, \\ 3x_1 - x_3 = -2. \end{cases}$$

2. Даны точки А(12; -1; -9), В(-10; 5; 3), С(9; 1; -7). Определить:

а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{5x^2 - 13x + 6}{4x^2 - 11x + 6} \quad \text{а) } x_0 = 3; \quad \text{б) } x_0 = 2; \quad \text{в) } x_0 = \infty$$

4. Найти производную функции: $y = x^3 \sin(5x - \frac{\pi}{3})$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 - 3x, y = -3x + 4.$$

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X :

X	20	24	29	34	37
p	0,2	0,3	0,25	0,15	0,1

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X . Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

Информация о производстве двух видов продукции дана в таблице. Решить задачу оптимального использования ресурсов на максимум общей стоимости.

Ресурсы	Нормы затрат на ед. продукции		Запасы
	I	II	
Труд	1	3	200
Сырье	1	2	80
Оборудование	1	4	140
Цена	40	80	

Вариант № 4

1. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -1, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -1, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -1. \end{cases}$$

2. Даны точки A(0; 19; 3), B(-1; 4; 9), C(2; 1; -4). Определить:

а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 15x + 25}{3x^2 + 14x - 5} \quad \text{а) } x_0 = -4; \quad \text{б) } x_0 = -5; \quad \text{в) } x_0 = \infty$$

4. Найти производную функции: $y = \frac{x^2}{\arctg x}$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 4x^2, y = 5 - x^2.$$

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	14	15	17	25	26
p	0,1	0,35	0,3	0,2	0,05

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X. Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

Имеются два изделия, которые должны в процессе производства пройти обработку на четырех станках: 1, 2, 3, 4. Время обработки каждого изделия на каждом из этих станков задано таблицей. Станки 1, 2, 3 и 4 вида можно использовать соответственно в течение 45, 100, 300 и 50 часов. Продажная цена изделия А – 6 руб., В – 4 руб. В каком отношении следует производить изделия А и В, чтобы получить максимальную прибыль?

Изделие \ Станки	1	2	3	4
A	2	4	3	1
B	$\frac{1}{4}$	2	1	4

Вариант № 5

1. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = -21, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -4. \end{cases}$$

2. Даны точки A(6; -3; -9), B(5; -5; 1), C(4; 6; -7). Определить:

а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 2x - 63}{2x^2 - 11x - 21} \quad \text{а) } x_0 = -3; \quad \text{б) } x_0 = 7; \quad \text{в) } x_0 = \infty$$

4. Найти производную функции: $y = \sqrt{x} \cdot 2^{-x}$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

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

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	16	20	25	30	35
p	0,2	0,15	0,15	0,3	0,2

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X. Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

Для изготовления продукции 2-х видов А и В требуется использовать сырье четырех видов S_1, S_2, S_3 и S_4 . Запасы сырья ограничены и выражены в условных единицах. Количество единиц сырья, необходимое для изготовления единицы каждого из видов продукции, и от реализации единицы продукции даны в таблице. Составить план выпуска продукции, чтобы доход был максимальным.

Виды сырья	Виды продукции		Запасы
	А	В	
S_1	2	3	19
S_2	2	1	13
S_3	0	3	15
S_4	3	0	18
Доход	7	5	-

Вариант № 6

1. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 43, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 = 13. \end{cases}$$

2. Даны точки A(-4; 5; 1), B(-9; 7; -7), C(3; 2; -10). Определить:

а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - x - 5}{9x^2 + 2x - 7} \quad \text{а) } x_0 = 5; \quad \text{б) } x_0 = -1; \quad \text{в) } x_0 = \infty$$

4. Найти производную функции: $y = \frac{\ln x}{1-x^2}$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

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

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X :

X	0	1,5	1,9	2,5	2,9
p	0,1	0,25	0,35	0,25	0,05

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X . Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

На предприятии, в составе которого 4 производственных цеха, изготавливают изделия двух видов. Производственные мощности цехов (в часах) в расчете на сутки соответственно составляют $m_1 = 12$, $m_2 = 8$, $m_3 = 16$, $m_4 = 12$. Нормы времени, необходимого для изготовления единицы изделия в соответствующих цехах, даны в таблице. Прибыль от продажи единицы изделия 1 составляет 2 тыс. усл. ед., а изделия 2 – 3 тыс. усл. ед. Составить такой производственный план, при котором обеспечивается максимальная прибыль.

Цех	Изделие		m_i
	1	2	
1	2	2	12
2	1	2	8
3	4	0	16
4	0	4	12

Вариант № 7

1. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 6, \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -2. \end{cases}$$

2. Даны точки $A(7; 9; 0)$, $B(-1; 1; 3)$, $C(0; -11; 8)$. Определить:

а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 2x - 48}{5x^2 - 23x - 42} \quad \text{а) } x_0 = 4; \quad \text{б) } x_0 = 6; \quad \text{в) } x_0 = \infty$$

4. Найти производную функции: $y = e^{6x} \sin(7x - 4)$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

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

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X :

X	100	114	128	144	160
p	0,2	0,35	0,2	0,15	0,1

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X . Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

Для производства продукции 2-х видов B_1 и B_2 используются три вида сырья A_1 , A_2 и A_3 . Требуется составить такой план выпуска продукции, при котором доход от реализации всей продукции будет максимальным.

Виды сырья	Запасы сырья	Виды продукции	
		B_1	B_2
A_1	70	10	7
A_2	80	8	10
A_3	5	1	0
Доход	–	3	1

Вариант № 8

1. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 11, \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 9, \\ x_1 - 5x_2 - 8x_3 = 23. \end{cases}$$

2. Даны точки $A(8; 7; -1)$, $B(13; 12; 1)$, $C(-9; -5; 7)$. Определить:

а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{5x^2 + 14x - 24}{6x^2 + 25x + 4} \quad \text{а) } x_0 = -2; \quad \text{б) } x_0 = -4; \quad \text{в) } x_0 = \infty$$

4. Найти производную функции: $y = \frac{x^2}{1+x+x^2}$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

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

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X :

X	45	53	67	80	95
p	0,25	0,3	0,25	0,19	0,01

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X . Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

На двух станках № 1 и № 2 производится два вида продукции A_1 и A_2 . Для изготовления единиц продукции A_1 станок № 1 использует 2 часа, а станок № 2 – 1 ч; для A_2 – соответственно 1 ч и 2 ч. В течение суток станок № 1 может работать не более 10 ч, а № 2 – не более 8 ч. Составить план, обеспечивающий производству наибольшую прибыль, если прибыль от реализации единицы продукции A_1 составляет 5 руб., а ед. продукции A_2 – 2 руб.

Вариант № 9

1. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 46, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 5. \end{cases}$$

2. Даны точки A(-13; 2; 0), B(3; 5; -9), C(2; -1; 4). Определить:

а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .

3. Вычислить пределы:

$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 7x + 3}{7x^2 - 13x - 24}$ а) $x_0 = 1$; б) $x_0 = 3$; в) $x_0 = \infty$

4. Найти производную функции: $y = e^{5x} \operatorname{ctg}(2 - 6x)$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 5 - \frac{5}{9}x^2, y = 0.$$

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	25	45	60	75	98
p	0,15	0,25	0,3	0,2	0,1

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X. Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

Цех для производства двух видов продукции использует 4 группы оборудования в количествах 12, 8, 16, и 12 соответственно. Доход от единицы первого вида составляет 12 усл. ед., а второго вида – 30 усл. ед. Для производства единицы продукции 1 – го вида необходимо занять соответственно 2, 1, 4, 0 ед. групп оборудования, а для производства единицы продукции 2 – го вида – 1, 1, 0, 4. Сколько продукции каждого вида следует выпустить, чтобы доход предприятия оказался наибольшим?

Группы оборудования	Виды продукции		Кол – во оборудования в группе
	1	2	
А	2	1	12
В	1	1	8
С	4	0	16
Д	0	4	12
Доход	12	30	

Вариант № 10

1. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 15, \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 16, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

2. Даны точки A(-3; 7; -1), B(8; -9; 7), C(7; -10; 1). Определить:

а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{5x^2 + 9x - 2}{11x^2 + 13x - 18}$$

а) $x_0 = -1$;

б) $x_0 = -2$;

в) $x_0 = \infty$

4. Найти производную функции: $y = \frac{5x}{3^{x+9}}$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \frac{7}{x}, x = 1, x = 7, y = 0.$$

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X :

X	60	75	80	105	110
p	0,05	0,25	0,45	0,15	0,1

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X . Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

Предприятие выпускает два вида изделий. Эта продукция производится с помощью оборудования U_1 , U_2 и U_3 , максимальный ходовой фонд времени каждого составляет соответственно 24000, 50000 и 42000 часов. Данные о затрате времени работы оборудования на производство единиц изделия приведены в таблице. Прибыль от производства изделия первого вида составляет 10 ед., а второго – 5 ед. Найти такой производственный план, чтобы прибыль была максимальной.

Изделие	Затраты времени оборудования		
	U_1	U_2	U_3
1	3	8	10
2	6	5	8

Оформление титульного листа контрольной работы
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный аграрный университет»

Кафедра математики

Контрольная работа по дисциплине

МАТЕМАТИКА

Выполнил: _____

(Фамилия И.О.)

студент _____ курса _____ специальности _____
(срок обучения)

группа _____ № зачетной книжки _____

Подпись: _____

Ставрополь