

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шиломаева Ирина Алексеевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 18.08.2023
Уникальный программный ключ:
8b264d3408be5f4f2b4acb7cfae7a62557b6d62a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Тучковский филиал Московского политехнического университета



УТВЕРЖДАЮ
заместитель директора по УВР
О.Ю. Педашенко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03 Математика

Направление подготовки

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Профиль подготовки

Государственная и муниципальная служба

Квалификация (степень)

выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Тучково 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1016 от 13 августа 2020 года (зарегистрирован в Минюсте России 27 августа 2020 г. № 59497).

Организация-разработчик: Тучковский филиал Московского политехнического университета

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать управленческие задачи экономической и социальной сферы.

Задачами изучения дисциплины «Математика» является дать студентам необходимый запас сведений (основные определения, теоремы, правила) и элементарные навыки решения задач, позволяющие изучать процессы и явления из области будущей управленческой деятельности. Развить умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и корректно использовать математические понятия для выражения количественных и качественных отношений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, согласно ФГОС ВО для направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: элементы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, линейного программирования, необходимые для решения круга задач оптимизации; основы отбора и ранжирования информации, необходимой для решения поставленной задачи. Уметь: применять методы линейной алгебры аналитической геометрии, математического анализа, линейного программирования, для решения круга задач оптимизации; отбирать и ранжировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Владеть: способностью выбора оптимального метода решения поставленной задачи в зависимости от заданных условий, способностью анализа информационных потоков.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в часах	В том числе:	
		1 сем.	2 сем.
Общая трудоемкость дисциплины	252(7 зачетных единиц)	108 (3 зачетных единицы)	108 (3 ачетных единицы)
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	87	51	36
Аудиторная работа (всего), в том числе:	87	51	36
Лекции	40	20	20
Семинары, практические занятия	47	31	16
Лабораторные работы	-	-	-
Внеаудиторная работа (всего):	165	93	72
в том числе: консультация по дисциплине	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	165	93	72
Вид промежуточной аттестации обучающегося		экзамен	экзамен

4.2 Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							Компетенции
		Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Курсовая работа	Контрольная работа	
			Лекции	Лабораторные работы	Практические/семи				
Раздел 1. Математические основы линейной алгебры для решения типовых задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления									
Тема 1. Элементы линейной алгебры	1	29	4		5	20			УИК-1.1 УИК-1.2
Тема 2. Математические модели задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления решаемые средствами линейной алгебры	1	42	6		10	26			УИК-1.1 УИК-1.2
Раздел 2. Математические основы линейного программирования для решения типовых задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления									
Тема 1. Элементы линейного программирования	1	32	4		6	22			УИК-1.1 УИК-1.2
Тема 2. Математические модели задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления решаемые средствами линейного программирования	1	41	6		10	25			УИК-1.1 УИК-1.2
Итого за семестр	1	144	20		31	93			
Раздел 3. Математические основы математического анализа для решения типовых задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления									
Тема 1. Элементы математического	2		4		4	18			УИК-1.1

анализа									УИК-1.2
Тема 2. Математические модели задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления решаемые средствами математического анализа	2		6		4	18			УИК-1.1 УИК-1.2
Раздел 4. Математические основы аналитической геометрии для решения типовых задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления									
Тема 1. Элементы аналитической геометрии	2		4		4	18			УИК-1.1 УИК-1.2
Тема 2. Математические модели задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления решаемые средствами аналитической геометрии	2		6		4	18			УИК-1.1 УИК-1.2
Итого за семестр	2		20		16	72			
Итого по дисциплине		252	40		47	165			

4.3 Содержание дисциплины «Математика» по темам

Раздел 1. Математические основы линейной алгебры для решения типовых задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления

Тема 1. Элементы линейной алгебры

1.1. Лекция 1. Матрицы и операции с матрицами

Матрицы и арифметические операции с матрицами. Понятие определителя n -го порядка, их свойства и способы вычисления. Определители квадратных матриц 2-го и 3-го порядков. Элементарные преобразования матрицы. Ранг системы векторов. Ранг матрицы и способы его вычисления. Существование и нахождение обратной матрицы.

1.2. Практическое занятие 1. Арифметические операции с матрицами.

Вычисление определителя. Элементарные преобразования. Ранг матрицы. Арифметические операции с матрицами. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителя матрицы 4 порядка с помощью алгебраических дополнений. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений. Вычисление ранга матрицы. Вычисление определителя матрицы 4 порядка с помощью элементарных преобразований. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.

1.3. Лекция 2. Системы линейных уравнений

Системы линейных неоднородных уравнений. Критерий совместности. Системы линейных однородных алгебраических уравнений, теорема о размерности пространства решений. Условия существования нетривиального решения однородной системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Крамера.

1.4. Практическое занятие 2. Общее решение систем линейных уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений.

Общее решение систем линейных неоднородных уравнений и систем линейных однородных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера, методом Гаусса.

Тема 2. Математические модели задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления решаемые средствами линейной алгебры

1.5. Лекция 3. Линейное пространство

Понятие линейного пространства. Вектор-строка, вектор-столбец и действия с ними. Линейная зависимость и независимость векторов. Разложение вектора по базису.

1.6. Практическое занятие 3. Векторы и линейные пространства. Матричные

уравнения и неравенства.

Вектор-строка и вектор-столбец как математические модели экономических ситуаций. Действия с векторами. Векторная запись систем линейных уравнений. Матрицы и линейные преобразования. Матричная запись систем линейных уравнений.

1.7. Лекция 4. Элементы линейной алгебры в решении задач оптимизации ресурсов.

Понятия линейное пространство, вектор-строка, вектор-столбец, матрица, система линейных уравнений и др. как математические модели задач оптимизации ресурсов.

1.8. Практическое занятие 4. Решение практических задач на векторы, линейные пространства, матричные уравнения и неравенства.

Пространство товаров и вектор цен. Технологическая матрица и задача оптимального планирования.

Раздел 2. Математические основы линейного программирования для решения типовых задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления

Тема 1. Элементы линейного программирования.

2.1. Лекция 5. Понятие задачи линейного программирования

Постановка задачи линейного программирования. Формы задачи линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Минусы геометрического способа для решения практических задач. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

2.2. Практическое занятие 5. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

Решение задач линейного программирования графическим методом. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.

2.3. Лекция 6. Транспортная задача линейного программирования.

Распределительный метод решения транспортной задачи.

Теоретические основы решения транспортной задачи распределительным методом. Нахождение первоначального базисного распределения методом северо-западного угла. Метод минимального элемента.

2.4. Практическое занятие 6. Распределительный метод решение транспортной задачи. Метод минимального элемента в решении транспортной задачи.

Решение транспортной задачи распределительным методом. Нахождение первоначального базисного распределения методом северо-западного угла.

Использование метода минимального элемента в решении задач.

Тема 2. Математические модели задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления, решаемые средствами линейного программирования

2.7. Лекция 7. Сетевая модель транспортной задачи.

Теоретические основы задачи поиска потока минимальной стоимости. Представление модели транспортной задачи в виде сети.

2.8. Практическое занятие 7. Решение транспортной задачи методом построения сетевой модели.

Задача поиска потока минимальной стоимости. Решение транспортной задачи с помощью построения сети. Решение транспортной задачи как частного случая задачи поиска потока минимальной стоимости.

2.9. Лекция 8. Задача коммивояжера.

Постановка задачи коммивояжера. Теоретические основы решения задач построения оптимального маршрута как определение гамильтонова цикла минимальной длины.

2.10. Практическое занятие 8. Решение задачи коммивояжера методом построения гамильтонова графа.

Решение практических задач коммивояжера. Решение задач построения оптимального маршрута как определение гамильтонова цикла минимальной длины. Задача о назначениях как частный случай транспортной задачи. Венгерский метод решения задач о назначении.

Раздел 3. Математические основы математического анализа для решения типовых задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления

Тема 1. Элементы математического анализа

3.1. Лекция 9. Функции одного переменного. Предел функции.

Функции одного переменного. Классификация функций. Простейшие элементарные функции и их графики. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции. Предел числовой последовательности. Виды и раскрытие неопределенности.

3.2 Практическое занятие 9. Нахождение предела функции

Нахождение предела функции в точке. Решение задач на первый и второй замечательные пределы.

3.3. Практическое занятие 10. Раскрытие неопределенности разных видов

Решение задач на раскрытие неопределенности вида $0/0$, ∞/∞ , $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 1^∞ .

3.4. Лекция 10. Производная и дифференциал

Производная функции в точке, ее геометрический и механический смысл. Нахождение производных дифференцируемых функций. Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула

Тейлора, ее приложения.

3.5. Практическое занятие 11. Производная функции одной переменной

Решение задач на нахождение производных.

3.6. Практическое занятие 12. Дифференциал функции одной переменной.

Решение задач на дифференцирование.

Тема 2. Математические модели задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления решаемые средствами математического анализа.

3.7. Лекция 11. Применение понятия предела в деятельности менеджера.

Предельные величины в экономике. Задачи оптимизации, решаемые средствами предельного анализа.

3.3. Практическое занятие 13. Понятие предела в решении задач оптимизации.

Решение задач оптимизации управления средствами предельного анализа.

3.4. Практическое занятие 14. Понятие предела в решении задач на банковские вклады.

Решение задач на банковские вклады средствами предельного анализа.

3.5. Лекция 12. Применение понятия производной функции в деятельности менеджера.

Применение понятия производной в экономике. Задачи оптимизации, решаемые с помощью производных.

3.6. Практическое занятие 15. Предельные величины.

Решение задач на нахождение предельных величин.

3.7. Практическое занятие 16. Анализ дифференцируемых функций.

Решение задач на анализ дифференцируемых функций.

Раздел 4. Математические основы аналитической геометрии для решения типовых задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления.

Тема 1. Элементы аналитической геометрии

4.1. Лекция 13. Виды уравнений на прямой и плоскости.

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Нормальное уравнение прямой.

4.2. Практическое занятие 17. Решение задач на все виды уравнений на прямой и плоскости.

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном

направлении. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Нормальное уравнение прямой.

4.3. Практическое занятие 18. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.

Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Частные случаи. Уравнение пучка прямых.

4.4. Лекция 14. Линии второго порядка.

Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.

4.5. Практическое занятие 19. Преобразование общего уравнения линий второго порядка.

Решение задач на преобразование общего уравнения линий второго порядка.

4.6. Практическое занятие 20. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

Решение задач на приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

Тема 2. Математические модели задач оптимизации в сфере государственного муниципального управления решаемые средствами аналитической геометрии.

4.7. Лекция 15. Графическое представление экономической информации

Кривые и поверхности безразличия, кривые потребительского бюджета, кривые инвестиционного спроса, кривые Филлипса, Лаффера, Лоренца.

4.8. Практическое занятие 21. Уравнения на прямой и плоскости в задачах оптимизации.

Функции спроса и предложения. Решение задач на определение равновесной цены.

4.9. Практическое занятие 22. Кривые и поверхности в задачах оптимизации.

Кривые потребительского бюджета. Решение задач на бюджетное множество.

4.10. Лекция 16. Интерполяция функций одной и двух переменных.

Линейная интерполяция. Интерполяция по методу наименьших квадратов.

4.11. Практическое занятие 23. Линейная интерполяция.

Решение задач на линейную интерполяцию.

4.12. Практическое занятие 24. Интерполяция по методу наименьших квадратов.

Вывод интерполяционных формул по методу наименьших квадратов.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и

оценочные средства промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 (фонд оценочных средств) к рабочей программе дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Павлюченко, Ю. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7037-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488774> (дата обращения: 11.07.2022).
2. Сухотин, А. М. Высшая математика. Альтернативная методология преподавания : учебное пособие для вузов / А. М. Сухотин, Т. В. Тарбокова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6517-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490251>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07891-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490994>
4. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02150-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491316>
5. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03009-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488877>

6. Дунаев, А. С. Специальные функции в 2 ч. Часть 1 : справочник для вузов / А. С. Дунаев, В. И. Шлычков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07664-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492233>
7. Корниенко, Н. А. Высшая математика : учебно-методическое пособие / Н. А. Корниенко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175718>

Дополнительная литература:

1. Комплексные числа : учебно-методическое пособие / составитель Н. В. Старковская. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130711>
2. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для вузов / В. Л. Ключин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 412 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08689-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488775>
3. Бунин, А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их приложения : учебное пособие / А. И. Бунин. — Курск : Курская ГСХА, 2015. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134799>
4. Красс М.С. Математика для экономического бакалавриата: учебник. Гриф УМО / М.С. Красс, .П. Чупрынов. – М.: ИНФРА, 2011. – 471 с.

Интернет ресурсы:

1. <http://eek.diary.ru/p48574979.htm> – электронный адрес сайта по математике.
2. <http://eek.diary.ru/p48039823.htm> – электронный адрес сайта по математике.
3. <http://eek.diary.ru/p67723918.htm> – электронный адрес сайта по математике.

Медиамаериалы:

1. Жизнь по законам математики | Вопрос науки // Наука 2.0 — <https://youtu.be/47yKt4xy7iM>
2. МОЖНО ЛИ ДОВЕРЯТЬ МАТЕМАТИКЕ? | IQ // SciOne — <https://youtu.be/ZTZjFz8HPUM>
3. Всё про прямоугольный треугольник за 15 минут // Борис Трушин — <https://youtu.be/AҮc2zwzH6dw>
4. Всё про рациональные числа за 10 минут // Борис Трушин — <https://youtu.be/qvRk8Y1yHJI>

5. Декартовы координаты на плоскости. Расстояние между точками // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/aGcnWtWQV1s>
6. Координаты на плоскости // Павел Бердов — <https://youtu.be/zXashxzT87Q>
7. Множества. Числовые поля // Судоплатов Сергей Владимирович — <https://youtu.be/bKtQ5EJXAec>
8. Множество действительных чисел // Борис Трушин — <https://youtu.be/6hwENpQqKP0>
9. Системы координат // dU / dV stud — <https://youtu.be/TFg2wkcZi08>
10. Теорема Пифагора // Маткульт-привет! :: Алексей Савватеев и Ко — <https://youtu.be/Xdc8WWFURA8>
11. Понятие числа. Часть 1. Натуральные числа. Целые числа // InternetUrok.ru — <https://youtu.be/EBv4v1ODG1E>
12. Понятие числа. Часть 2. Дроби. Рациональные числа // InternetUrok.ru — <https://youtu.be/0Zu6hZxtPD8>
13. Вычисление определителя при помощи перестановок // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/WvIgKvCKxJ4>
14. Как вычислять определители 2 и 3 порядков? // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/ruqkk5-zYTo>
15. Матричный метод решения систем линейных уравнений // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/SsvQY-ttBQk>
16. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/evDUMzR5TXQ>
17. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений 2 // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/sS87yjF-7Ew>
18. Метод Крамера решения системы линейных уравнений // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/0iiq32aUqBw>
19. Обратная матрица // Павел Бердов — <https://youtu.be/MjSQzo7dXok>
20. Определитель матрицы // Павел Бердов — <https://youtu.be/k5fPjn0lVsE>
21. Простейшие линейные уравнения // Павел Бердов — <https://youtu.be/3Mfo0fpHPzM>
22. Системы линейных уравнений // Судоплатов Сергей Владимирович — <https://youtu.be/Bfaz6Cy32CA>
23. Системы линейных уравнений // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/SrjCnsNQpwY>
24. Канонический вид кривой 2 (второго) порядка доступно и просто // Высшая математика доступно и просто — <https://youtu.be/wDW5JwrAQIE>

25. Декартова система координат // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/40txOsyckhA>
26. Уравнение прямой на плоскости // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/-0E-5uRworY>
27. Уравнение прямой: метод трёх точек // Павел Бердов — <https://youtu.be/KKammaopXk8>
28. Уравнения прямой на плоскости // Судоплатов Сергей Владимирович — <https://youtu.be/ki7Q8d-WpRo>
29. Эллипс, парабола и гипербола. Конические сечения // Борис Трушин — <https://youtu.be/qTzbHGuwYK0>
30. Бином Ньютона // Маткульт-привет! :: Алексей Савватеев и Ко — <https://youtu.be/YXYQmxLDtMw>
31. Всё про прогрессии за 15 минут // Борис Трушин — <https://youtu.be/lZRY6sbyWG8>
32. Предел последовательности // Борис Трушин — <https://youtu.be/ZmwdHAhVsPM>
33. Предел числовой последовательности — определение и примеры // Павел Бердов — https://youtu.be/dMVR_xyiI7U
34. Свойства пределов последовательностей, связанные с неравенствами // Борис Трушин — <https://youtu.be/WTjfi-eqL7E>
35. Треугольник Паскаля 1. Построение «сверху вниз» // GetAClass - Просто математика — <https://youtu.be/0bhpfZgZIAk>
36. Треугольник Паскаля 4. Формула бинома // GetAClass - Просто математика — https://youtu.be/WJ_ml-Aixj4
37. График функции, содержащей модуль // Павел Бердов — <https://youtu.be/s7G25pBnUK8>
38. Задания на область значений функции // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/yHbQticz7to>
39. Как построить график функции // Борис Трушин — <https://youtu.be/HHd5v-ne6Oc>
40. Квадратичная функция и её график // Павел Бердов — <https://youtu.be/4M-NUGZmTiU>
41. Обратная функция // Борис Трушин — <https://youtu.be/LQZa7vPkqqc>
42. Основные элементарные функции. Решение заданий // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/LpKillYAq-I>
43. Что такое область определения функции и как её найти // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/yOfQMvzv1ms>
44. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Понятие предела функции // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/bxqjufIBF1I>

45. Непрерывность функции в точке. Непрерывность многочленов // Борис Трушин — <https://youtu.be/nXUEw07DWkw>
46. Определение предела функции. Решение задач // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/VrPfmLryri0>
47. Предел функции. Определение предела функции "по Коши" и "по Гейне" // Борис Трушин — <https://youtu.be/UzfAt6DoN3E>
48. Предел функции. Теоремы о пределах // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/K-5jNtzN3tI>
49. Свойства пределов функции // Борис Трушин — <https://youtu.be/Nx2GqsolBQ0>
50. Точки разрыва. Функции Дирихле и Римана. Разрывы монотонных функций // Борис Трушин — <https://youtu.be/mxP1Ig2Ejvw>
51. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке // Павел Бердов — <https://youtu.be/BjinC6cN2ds>
52. Признаки возрастания и убывания функции // Павел Бердов — <https://youtu.be/H8QdnSLbzAA>
53. Производная произведения и частного // Павел Бердов — <https://youtu.be/ArR5jIHNCr0>
54. Производная сложной функции // Павел Бердов — <https://youtu.be/SoBfRUUp8ofQ>
55. Производная. Начало // Борис Трушин — <https://youtu.be/sSnyhOXFLqc>
56. Простейшие правила вычисления производных // Павел Бердов — <https://youtu.be/8QMq7sd5-h4>
57. Уравнение касательной // Павел Бердов — <https://youtu.be/eEgRt98rFQ0>
58. Что такое производная функции? // Павел Бердов — https://youtu.be/OO2RUE6_YD0
59. Замена переменной в неопределённом интеграле // Павел Бердов — <https://youtu.be/RvCDg4K1oKM>
60. Интегрирование по частям // Павел Бердов — https://youtu.be/cu8SYqWKz_E
61. Несобственные интегралы // Павел Шестопалов — https://youtu.be/0c2hvhso3_M
62. Определённый интеграл — понятие и вычисление // Павел Бердов — <https://youtu.be/MkNG1ueZmYc>
63. Производная и интеграл // InternetUrok.ru — https://youtu.be/ArJ_JGY10DY
64. Таблица первообразных // Павел Бердов — <https://youtu.be/2jRwT6LB2Pc>
65. Формула Ньютона-Лейбница. Что такое первообразная и интеграл // Борис Трушин — <https://youtu.be/2lFUgZjhOH8>

66. Что такое первообразная и неопределённый интеграл // Павел Бердов — <https://youtu.be/MHEjRCZ7q7E>
67. Что такое первообразная функции? // Павел Бердов — <https://youtu.be/B5UTLOMzYBM>
68. Условный экстремум и функция Лагранжа // Павел Бердов — https://youtu.be/nZMbH_8Vlr0
69. Функции нескольких переменных. Введение в понятие // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/dmM3-NvDKt8>
70. Функции нескольких переменных. График функции нескольких переменных // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/bZmQZQMMckY>
71. Частные производные // Павел Бердов — https://youtu.be/c_dsX6KErTQ
72. Как научиться решать задачи на вероятность? // Борис Трушин — <https://youtu.be/uQipw8zMjgI>
73. Классическое определение вероятности // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/ZhiEPU7D4VU>
74. Начальные сведения о математической статистике // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/lvJyQJZfgRk>
75. Понятие вероятности. Классическое определение вероятности // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/HPaMEQxI61o>
76. Пример решения задачи по теории вероятностей // Павел Бердов — <https://youtu.be/qs2ibQDI7mc>
77. Теория вероятностей // InternetUrok.ru — <https://youtu.be/oHQfAmBv7SM>
78. Теория вероятностей 1: два кубика // GetAClass - Просто математика — <https://youtu.be/mYAfKFdr8g8>

6.2 Перечень материально-технического, программного обеспечения

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Математика	Кабинет математики	Учебные места, оборудованные блочной мебелью, компьютерами с выходом в сеть интернет, рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Kaspersky Endpoint для бизнеса КонсультантПлюс

	Аудитория для самостоятельной работы	преподавателя с выходом в сеть интернет, экран, мультимедийный проектор, телевизор, тематические стенды, презентационный материал Учебные места, оборудованные блочной мебелью, компьютерами с выходом в сеть интернет, многофункциональное устройство	
--	--------------------------------------	---	--

7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Содержание образования и условия организации обучения, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления

материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- при необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

**Фонд оценочных средств
для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении
учебной дисциплины
Б1.О.03 Математика**

Тучково 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: элементы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, линейного программирования, необходимые для решения круга задач оптимизации; основы отбора и ранжирования информации, необходимой для решения поставленной задачи. Уметь: применять методы линейной алгебры аналитической геометрии, математического анализа, линейного программирования, для решения круга задач оптимизации; отбирать и ранжировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Владеть: способностью выбора оптимального метода решения поставленной задачи в зависимости от заданных условий, способностью анализа информационных потоков.

2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Планируемые результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
---------------------------------	-----------------	---------------

ИУК-1.1 ИУК-1.2	Контрольная работа (% выполнения) «5» - 90-100% заданий «4» - 70-89% заданий «3» - 51-69% заданий «2» - 50% и менее заданий Опрос. Оценка «5» - «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала. Оценка «4» - «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки. Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и непоследовательно, допускает неточности и ошибки в определении понятий или формулировке правил. Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал. Экзамен - оценка «отлично»: теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания	Контрольная работа Опрос (устный, письменный) Экзамен
--------------------	---	--

	выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному; - оценка «хорошо»: теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками; -оценка «удовлетворительно»: теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки; - оценка «не удовлетворительно»: теоретическое содержание материала не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близких к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	
--	---	--

**3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**3.1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ
ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ В 1 СЕМЕСТРЕ**

1. Матрицы и операции над ними.
- 2 Миноры и алгебраические дополнения.
- 3 Методы вычисления определителей.
- 4 Обратная матрица.
- 5 Линейные операции над векторами.
- 6 Разложение вектора по базису.
- 7 Скалярное и векторное, смешанное произведение векторов.
- 8 Уравнение линии на плоскости.
- 9 Различные уравнения прямой на плоскости.
- 10 Взаимное расположение прямых на плоскости.
- 11 Различные виды уравнения плоскости в пространстве.
- 12 Расстояние от точки до плоскости.
- 13 Различные виды уравнений прямой в пространстве.
- 14 Числовые последовательности.
- 15 Вычисление пределов последовательностей, содержащих неопределенности.
- 16 Функции одной переменной: область определения, область значения, четность функции.
- 17 Предел функции в точке.
- 18 Применение замечательных пределов анализа.
- 19 Сравнение бесконечно малых функций.
- 20 Исследование функции на непрерывность.
- 21 Производная функции одной переменной.
- 22 Геометрический смысл производной.
- 23 Дифференцирование сложной функции.
- 24 Производные высших порядков.
- 25 Вычисление экстремумов.
- 26 Исследование функций с помощью производной и построение графиков.
- 27 Непосредственное интегрирование.
- 28 Интегрирование заменой переменной.
- 29 Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

- 30 Интегрирование рациональных дробей.
- 31 Формула Ньютона-Лейбница.
- 32 Интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 33 Замена переменной в определенном интеграле.
- 34 Приложения определенного интеграла.
- 35 Числовые множества.
- 36 Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа.
- 37 Формула Муавра.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ВО 2 СЕМЕСТРЕ

- 1 Элементы комбинаторики.
- 2 Операции над событиями.
- 3 Схема равновозможных исходов.
- 4 Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 5 Формула полной вероятности.
- 6 Формулы Байеса.
- 7 Схема Бернулли.
- 8 Предельные теоремы Муавра-Лапласа.
- 9 Равномерный закон распределения СВ.
- 10 Геометрический закон распределения СВ.
- 11 Гипергеометрический закон распределения СВ.
- 12 Нормальный закон распределения СВ.
- 13 Показательный закон распределения СВ.
- 14 Характеристики дискретной и непрерывной случайной величины.
- 15 Вероятность попадания в заданный интервал.
- 16 Выборочный метод.
- 17 Точечные оценки числовых характеристик.
- 18 Проверка статистических гипотез.
- 19 Постановка задачи ЛП. Построение математической модели.
- 20 Допустимый и оптимальный планы.
- 21 Графический метод решения задач ЛП.

3.3 ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Варианты работ

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Выполнить матричные операции.

$$A \cdot B + 2 \cdot C \text{ где } A = \begin{pmatrix} 6 & -2 \\ 0 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений матричным методом, методом Крамера и методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 10 \\ -3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ 5x_1 + 2x_2 + 8x_3 = -1 \end{cases}$$

3. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$. $A(2, -3, 1)$, $B(6, 1, -1)$, $C(4, 8, -9)$, $D(2, -1, 2)$. Требуется:

1. Записать векторы $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ и найти длины этих векторов.
2. Вычислить скалярное произведение $\overline{AB} \cdot \overline{AD}$.
3. Вычислить векторное произведение $\overline{AC} \times \overline{AD}$.

4. Найти угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$.
5. Найти площадь грани ABC .
6. Найти объем пирамиды $ABCD$.

4. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-9,6)$, $B(3,-3)$, $C(7,19)$.

Найти:

1. Длину стороны AB .
2. Уравнение стороны AB .
3. Уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно стороне AB .
4. Уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно стороне AB .

5. Даны координаты вершин треугольника ABC и точки M .

$A(-3,-2,-4)$, $B(-4,2,7)$, $C(5,0,3)$, $M(-1,3,0)$.

Найти:

1. Уравнение плоскости Q , проходящей через точки A , B и C .
2. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку M перпендикулярно плоскости Q .
3. Расстояние от точки M до плоскости Q .

Вариант 2

1. Выполнить матричные операции.

$$A \cdot 3 \cdot B \cdot C \text{ где } A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 9 & -4 & 3 \\ 8 & 5 & -2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & -5 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$$

3. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$. $A(5,-1,-4)$, $B(9,3,-6)$, $C(7,10,-14)$, $D(5,1,-3)$. Требуется:

1. Записать векторы $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ и найти длины этих векторов.
2. Вычислить скалярное произведение $\overline{AB} \cdot \overline{AD}$.
3. Вычислить векторное произведение $\overline{AC} \times \overline{AD}$.
4. Найти угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$.
5. Найти площадь грани ABC .
6. Найти объем пирамиды $ABCD$.

4. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(1,0)$, $B(13,-9)$, $C(17,13)$.

Найти:

1. Длину стороны AB .
2. Уравнение стороны AB .
3. Уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно стороне AB .
4. Уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно стороне AB .

5. Даны координаты вершин треугольника ABC и точки M .

$A(2,-2,1)$, $B(-3,0,-5)$, $C(0,-2,-1)$, $M(-3,4,2)$.

Найти:

1. Уравнение плоскости Q , проходящей через точки A , B и C .
2. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку M перпендикулярно плоскости Q .

3. Расстояние от точки М до плоскости Q.

Вариант 3

1. Выполнить матричные операции.

$$(2 \cdot A + 3 \cdot B) \cdot C \text{ где } A = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 8 \\ 3 & 6 & -9 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 8 & 0 & 3 \\ 0 & -7 & 17 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 5 & -2 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3 \\ -2x_1 + 6x_2 + 9x_3 = -11 \\ -4x_1 - 3x_2 + 8x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. A(1,-4,0), B(5,0,-2), C(3,7,-10), D(1,-2,1). Требуется:

1. Записать векторы $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ и найти длины этих векторов.
2. Вычислить скалярное произведение $\overline{AB} \cdot \overline{AD}$.
3. Вычислить векторное произведение $\overline{AC} \times \overline{AD}$.
4. Найти угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$.
5. Найти площадь грани ABC.
6. Найти объем пирамиды ABCD.

4. Даны координаты вершин треугольника ABC: A(-4,10), B(8,1), C(12,23).

Найти:

1. Длину стороны AB.
2. Уравнение стороны AB.
3. Уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно стороне AB.
4. Уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно стороне AB.

5. Даны координаты вершин треугольника ABC и точки M.

A(5,4,1), B(1,2,-2), C(3,-2,2), M(-5,5,4).

Найти:

1. Уравнение плоскости Q, проходящей через точки A, B и C.
2. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку M перпендикулярно плоскости Q.
3. Расстояние от точки M до плоскости Q.

Вариант 4

1. Выполнить матричные операции.

$$2 \cdot A \cdot (B - 2 \cdot C) \text{ где } A = \begin{pmatrix} -7 & 17 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 8 & 0 & 3 \\ 0 & -7 & 17 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 7 \\ 3 & 6 & -9 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса.

$$\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 17 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 8 \end{cases}$$

3. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$. $A(-3, -6, 2)$, $B(1, -2, 0)$, $C(-1, 5, -8)$, $D(-3, -4, 3)$.

Требуется:

1. Записать векторы $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ и найти длины этих векторов.
2. Вычислить скалярное произведение $\overline{AB} \cdot \overline{AD}$.
3. Вычислить векторное произведение $\overline{AC} \times \overline{AD}$.
4. Найти угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$.
5. Найти площадь грани ABC .
6. Найти объем пирамиды $ABCD$.

4. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(2, 5)$, $B(14, -4)$, $C(18, 18)$.

Найти:

1. Длину стороны AB .
2. Уравнение стороны AB .
3. Уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно стороне AB .
4. Уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно стороне AB .

5. Даны координаты вершин треугольника ABC и точки M .

$A(3, 6, -2)$, $B(0, 2, -3)$, $C(1, -2, 0)$, $M(-7, 6, 6)$.

Найти:

1. Уравнение плоскости Q , проходящей через точки A , B и C .
2. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку M перпендикулярно плоскости Q .
3. Расстояние от точки M до плоскости Q .

Вариант 5

1. Выполнить матричные операции.

$$A \cdot B - 2 \cdot C \cdot B \text{ где } A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -4 \\ 3 & -3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 10 \\ -3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ 5x_1 + 2x_2 + 8x_3 = -1 \end{cases}$$

3. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$. $A(-1, 1, -5)$, $B(3, 5, -7)$, $C(1, 12, -15)$, $D(-1, 3, -4)$.

Требуется:

1. Записать векторы $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ и найти длины этих векторов.
2. Вычислить скалярное произведение $\overline{AB} \cdot \overline{AD}$.
3. Вычислить векторное произведение $\overline{AC} \times \overline{AD}$.
4. Найти угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$.
5. Найти площадь грани ABC .
6. Найти объем пирамиды $ABCD$.

4. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-6, 8)$, $B(6, -1)$, $C(4, 13)$.

Найти:

1. Длину стороны AB .
2. Уравнение стороны AB .
3. Уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно стороне AB .
4. Уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно стороне AB .

5. Даны координаты вершин треугольника ABC и точки M . $A(1, -4, 1)$, $B(4, 4, 0)$, $C(-1, 2, -4)$, $M(-9, 7, 8)$.

Найти:

1. Уравнение плоскости Q , проходящей через точки A , B и C .
2. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку M перпендикулярно плоскости Q .
3. Расстояние от точки M до плоскости Q .

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Найти производные функций.

а) $y = 3\sqrt[3]{2x} + \frac{2}{x^2} - \frac{1}{\sqrt[4]{x^3}}$

б) $y = \arcsin^2 \sqrt{x^3}$

в) $y = \sin^2 x \cdot (-2x^3 + 5x - 1)$

г) $y = \frac{\ln \cos(3x - 5)}{\cos(3x - 5)}$

д) $x^3 + y^2 = x^3 y^4$

е) $y = (\sqrt{x})^{\arcsin x}$

ж) $\begin{cases} x = \arcsin 2t \\ y = \frac{1}{1 - 4t^2} \end{cases}$

2. Исследовать функцию и построить ее график.

а) $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 4$; б) $y = (2x + 3)e^{-2(x+1)}$.

Вариант 2

1. Найти производные функций.

а) $y = 6\sqrt{1 - 2x} - \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}} + \frac{5}{x^3}$

б) $y = e^{\sqrt[3]{5-2x}}$

в) $y = \sin 3x \cdot (-2x^3 + 5x - 1)$

г) $y = \frac{\ln \sin(4x - 3)}{\sin(4x - 3)}$

д) $x^2 y^5 - 4x^3 = y^2$

е) $y = x^{\arctg 7x}$

ж) $\begin{cases} x = (1 - t)^2 \\ y = \cos(1 - t)^2 \end{cases}$

2. Исследовать функцию и построить ее график.

а) $y = -x^3 - 3x^2 + 9x - 5$; б) $y = (4 - x)e^{x-3}$.

Вариант 3

1. Найти производные функций.

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

б) $y = \ln 2^{\sqrt[6]{2-x}}$

в) $y = (4x^2 - x - 7) \cdot \sqrt{\lg x}$

г) $y = \frac{\ln \lg 3x}{\lg 3x}$

д) $x^3 y^3 = 4x^4 + y^2$

е) $y = (x^2 + 3)^{\lg x}$

ж) $\begin{cases} x = (t - 1)^2 \\ y = \sin(t - 1)^2 \end{cases}$

2. Исследовать функцию и построить ее график.

а) $y = x^3 + 6x^2 - 15x + 8$; б) $y = (2x - 1)e^{2(1-x)}$.

Вариант 4

1. Найти производные функций.

а) $y = 2\sqrt{6x-1} + \frac{4}{x^3} - \frac{2}{\sqrt[3]{x^2}}$

б) $y = \sin \sqrt{1-4x^2}$

в) $y = \ln^3 x \cdot (-2x^5 + 2x - 1)$

г) $y = \frac{\ln \operatorname{arctg} 5x}{\operatorname{arctg} 5x}$

д) $3x^3 - 2y^3 + x^2y^2 = 0$

е) $y = (\cos x)^{\frac{2}{x}}$

ж) $\begin{cases} x = \operatorname{tg} t^2 \\ y = t^2 - 5 \end{cases}$

2. Исследовать функцию и построить ее график.

а) $y = -x^3 + 6x^2 - 9x + 4$; б) $y = (x-2)e^{3-x}$.

Вариант 5

1. Найти производные функций.

$$a) y = 3\sqrt{6x+1} + \frac{4}{x^2} - \frac{2}{\sqrt[3]{x^4}}$$

$$б) y = e^{\sqrt{2x-1}}$$

$$в) y = (-4x^2 + x - 5) \cdot \ln 2x$$

$$г) y = \frac{\ln \operatorname{tg}(3x-5)}{\operatorname{tg}(3x-5)}$$

$$д) x^3 - 6y^2 + x^4 y^2 = 0$$

$$е) y = (\sin x)^{\cos 3x}$$

$$ж) \begin{cases} x = 7 + t^2 \\ y = \operatorname{ctg} 3t^2 \end{cases}$$

2. Исследовать функцию и построить ее график.

$$a) y = x^3 - 3x^2 - 9x - 5; \quad б) y = -(2x + 3x)e^{3(x+2)}.$$

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Имеется три пачки, содержащие по 100 листов цветной бумаги. В первой пачке 20, во второй 25, в третьей 50 листов красной бумаги. Из каждой пачки наугад вынимают по одному листу. Найти вероятность того, что два вынутых листа бумаги окажутся красными.

2. В каждой из двух урн содержится 6 черных и 4 белых шаров. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из второй урны, окажется черным.

3. Их двух офисов в ремонт поступают компьютеры. Из первого – 10 компьютеров, из второго – 15. Вероятность того, что будет произведен некачественный ремонт компьютера из первого офиса, равна 0,1 и для второго офиса – 0,2. Компьютер отремонтирован некачественно. Найти вероятность того, что он из первого офиса.

4. Пакеты акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене с вероятностью p . Найти вероятность того, что из n пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене будут проданы: а) ровно k_1 пакетов; б) не менее k_1 пакетов и не более k_2 пакетов.

n	p	k_1	k_2
6	0,2	2	4

5. Вероятность того, что предприятие имеет нарушения финансовой дисциплины равно p . Налоговая инспекция проверяет n предприятий. Найти вероятность того, что среди них нарушения финансовой дисциплины имеют: а) ровно k_1 предприятий; б) не менее k_1 предприятий и не более k_2 предприятий

n	p	k_1	k_2
2100	0,7	1470	1490

6. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X .

1) Построить многоугольник распределения;

- 2) Найти функцию распределения и построить ее график.
 3) Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

7. функция распределения непрерывной случайной величины X .

i	10	12	20	2	30
i	0,1	0,2	0,1	5	0,4
				2	

Дана рас-
ления

- 1) Найти плотность распределения $f(x)$;
 2) Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$;
 3) Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.
 4) Найти вероятность того, что в результате испытания: а) $X \in (-\infty; k]$; б) $X \in (k; l)$; в) $X \in [m; +\infty)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 7 \\ \frac{x-7}{3} & , 7 < x \leq 10 \\ 1 & , x > 10 \end{cases}$$

$$k = 2; \quad l = 8; \quad m = 9.$$

Вариант 2

1. Брошены две игральные кости. Чему равна вероятность того, что хотя бы на одной из них выпадет 3 очка?

2. В город с трех баз поступают на продажу арбузы. С первой базы - $\frac{1}{4}$ часть всех арбузов, со второй базы - половина арбузов и с третьей - все остальное. На первой базе арбузы с повышенным содержанием нитратов составляют 10%, на второй - 15% и на третьей - 20%. Найти вероятность того, что случайно купленный арбуз оказался доброкачественным

3. В обувную мастерскую для ремонта приносят сапоги и туфли в соотношении 2:3. Вероятность качественного ремонта сапог равна 0,9, а для туфель - 0,85. Проведена проверка качества одной пары обуви. Оказалось, что пара обуви отремонтирована качественно. Какова вероятность того, что эта пара сапоги?

4. Пакеты акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене с вероятностью p . Найти вероятность того, что из n пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене будут проданы: а) ровно k_1 пакетов; б) не менее k_1 пакетов и не более k_2 пакетов.

n	p	k_1	k_2
5	0,2	1	3

5. Вероятность того, что предприятие имеет нарушения финансовой дисциплины равно p . Налоговая инспекция проверяет n предприятий. Найти вероятность того, что среди них нарушения финансовой дисциплины имеют: а) ровно k_1 предприятий; б) не менее k_1 предприятий и не более k_2 предприятий

n	p	k_1	k_2
800	0,2	300	400

6. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X .

- 1) Построить многоугольник распределения;
- 2) Найти функцию распределения и построить ее график.
- 3) Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

i	8	12	18	2	30
i	0,	0,1	0,3	0,	0,1
i	3			2	

7. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X .

- 1) Найти плотность распределения $f(x)$;
- 2) Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$;
- 3) Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

ние.

- 4) Найти вероятность того, что в результате испытания: а) $X \in (-\infty; k]$; б) $X \in (k; l)$; в) $X \in [m; +\infty)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 2 \\ \frac{x-2}{9} & , 2 < x \leq 11 \\ 1 & , x > 11 \end{cases}$$

$$k = 0; \quad l = 8; \quad m = 5.$$

Вариант 3

1. Из колоды в 36 карт наугад вынимают три карты. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз.

2. Три ВУЗа посылают на олимпиаду по математике своих лучших студентов. Первый ВУЗ – 10 студентов, второй – 6 и третий ВУЗ – 8 студентов. Вероятность победить в олимпиаде студенту первого ВУЗа равна 0,7; студенту второго ВУЗа – 0,8 и третьего – 0,9. Найти вероятность того, что случайно выбранный студент победит в олимпиаде.

3. На предприятии работают две бригады рабочих: первая производит в среднем $\frac{3}{4}$ продукции с процентом брака 4%, вторая – $\frac{1}{4}$ продукции с процентом брака 6%. Наугад взятое изделие оказалось с браком. Найти вероятность того, что оно изготовлено второй бригадой.

4. Пакеты акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене с вероятностью p . Найти вероятность того, что из n пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене будут проданы: а) ровно k_1 пакетов; б) не менее k_1 пакетов и не более k_2 пакетов.

n	p	k_1	k_2
7	0,8	2	4

5. Вероятность того, что предприятие имеет нарушения финансовой дисциплины равно p . Налоговая инспекция проверяет n предприятий. Найти вероятность того, что среди них нарушения финансовой дисциплины имеют: а) ровно k_1 предприятий; б) не менее k_1 предприятий и не более k_2 предприятий

n	p	k_1	k_2
2400	0,4	960	1000

6. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X .

- 1) Построить многоугольник распределения;
- 2) Найти функцию распределения и построить ее график.
- 3) Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

ние.

i	0	0	0	0	0
i	,5	,1	,2	,1	,1

7. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X .

- 1) Найти плотность распределения $f(x)$;
- 2) Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$;
- 3) Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

ние.

- 4) Найти вероятность того, что в результате испытания: а) $X \in (-\infty; k]$; б) $X \in (k; l)$; в) $X \in [m; +\infty)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 4 \\ \frac{x-4}{5} & , 4 < x \leq 9 \\ 1 & , x > 9 \end{cases}$$

$$k = 0; \quad l = 5; \quad m = 7.$$

Вариант 4

1. Произведен залп из двух орудий по мишени. Вероятность попадания из первого орудия равна 0,8, из второго – 0,9. Найти вероятность поражения цели

2. В обувную мастерскую для ремонта приносят сапоги и туфли в соотношении 2:3. Вероятность качественного ремонта сапог равна 0,9, а для туфель – 0,85. Для проверки качества наугад выбирают одну пару обуви. Какова вероятность того, что эта пара отремонтирована качественно?

3. В тире 5 мишеней. Вероятности попадания в каждую из них равны соответственно: 0,4; 0,5; 0,3; 0,7; 0,6. В результате выстрела стрелок попадает в мишень. Найти вероятность того, что он попал в первую мишень.

4. Пакеты акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене с вероятностью p . Найти вероятность того, что из n пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене будут проданы: а) ровно k_1 пакетов; б) не менее k_1 пакетов и не более k_2 пакетов.

n	p	k_1	k_2
4	0,4	1	3

5. Вероятность того, что предприятие имеет нарушения финансовой дисциплины равно p . Налоговая инспекция проверяет n предприятий. Найти вероятность того, что среди них нарушения финансовой дисциплины имеют: а) ровно k_1 предприятий; б) не менее k_1 предприятий и не более k_2 предприятий

n	p	k_1	k_2
400	0,9	300	350

6. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X .

- 1) Построить многоугольник распределения;
- 2) Найти функцию распределения и построить ее график.
- 3) Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

x	21	25	32	40	5
i					0
p	0,1	0,2	0,3	0,2	0,
i					2

7. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X .

- 1) Найти плотность распределения $f(x)$;
- 2) Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$;
- 3) Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.
- 4) Найти вероятность того, что в результате испытания: а) $X \in (-\infty; k]$; б) $X \in (k; l)$; в) $X \in [m; +\infty)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x \leq 3 \\ \frac{x-3}{4} & , \quad 3 < x \leq 7 \\ 1 & , \quad x > 7 \end{cases}$$

$$k = 0; \quad l = 5; \quad m = 6.$$

Вариант 5

1. Три стрелка произвели залп по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; для второго и третьего стрелков эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что только один из стрелков поразит цель.

2. На двух станках-автоматах производятся детали. Производительность первого

станка в 3 раза больше, чем второго. Вероятность выпуска бракованной детали на первом станке равна 0,2, на втором станке – 0,3. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь бракованная.

3. В среднем из каждых 100 клиентов банка 60 обслуживаются первым и 40 – вторым операционистом. Вероятность того, что клиент будет обслужен без помощи заведующего отделением, только самими операционистами, составляет 0,9 и 0,75 соответственно для первого и второго служащих банка. Клиент был полностью обслужен операционистом. Найти вероятность того, что его полностью обслужил первый операционист.

4. Пакеты акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене с вероятностью p . Найти вероятность того, что из n пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене будут проданы: а) ровно k_1 пакетов; б) не менее k_1 пакетов и не более k_2 пакетов.

n	p	k_1	k_2
6	0,4	2	5

5. Вероятность того, что предприятие имеет нарушения финансовой дисциплины равно p . Налоговая инспекция проверяет n предприятий. Найти вероятность того, что среди них нарушения финансовой дисциплины имеют: а) ровно k_1 предприятий; б) не менее k_1 предприятий и не более k_2 предприятий

n	p	k_1	k_2
1600	0,2	320	340

6. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X .

- 1) Построить многоугольник распределения;
- 2) Найти функцию распределения и построить ее график.
- 3) Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

x_i	10	2	6	1	8	1	20
p_i	0,2	,2	,4	0	,1	0	0,1

7. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X .

- 1) Найти плотность распределения $f(x)$;
- 2) Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$;
- 3) Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.
- 4) Найти вероятность того, что в результате испытания: а) $X \in (-\infty; k]$; б) $X \in (k; l)$; в) $X \in [m; +\infty)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 6 \\ \frac{x-6}{4} & , 6 < x \leq 10 \\ 1 & , x > 10 \end{cases}$$

$$k = 7; \quad l = 8; \quad m = 9.$$

Контрольная работа №4

Вариант 1

1. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[2;6]$.

- а) найти плотность распределения и построить ее график;
- б) найти функцию распределения и построить ее график;
- в) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
- г) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $(4;8)$.

2. Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 0 \\ 1 - e^{-2x} & , x > 0 \end{cases}$$

- а) найти плотность распределения и построить ее график;
- б) построить график функции распределения;
- в) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
- г) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $[0;1;0,9]$.

3. Нормально распределенная величина задана своими параметрами: математическим ожиданием $a = 7$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = 2$.

- а) записать плотность вероятности и построить ее график.;
- б) найти функцию распределения;
- в) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $(6;10)$;
- г) найти вероятность того, что случайная величина X отклонится от своего математического ожидания не более, чем на 3;
- д) найти промежуток, о котором можно почти со 100% - ой уверенностью сказать, что ему будет принадлежать значение случайной величины X .

4. В таблице представлены показания различных часов в данный момент времени (в минутах).

Пусть случайная величина X – минуты, показанные на различных часах. По данным,

представленным в таблице:

- 1) Постройте вариационный ряд и полигон относительных частот;
- 2) Найдите:
 - а) моду; б) медиану; в) среднюю выборочную; г) размах вариации;
 - д) выборочную дисперсию; е) выборочное среднее квадратическое отклонение;
 - ж) исправленную дисперсию; з) исправленное среднее квадратическое отклонение.
- 3) Постройте интервальный ряд и гистограмму относительных частот.
- 4) Считая, что X – нормально распределенная случайная величина, найдите:
 - а) математического ожидания;
 - б) оценку среднего квадратического отклонения;

Вариант 22

1. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[1;5]$.
 - а) найти плотность распределения и построить ее график;
 - б) найти функцию распределения и построить ее график;
 - в) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
 - г) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $(-1;3)$.
2. Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 0 \\ 1 - e^{-3x} & , x > 0 \end{cases}$$
 - а) найти плотность распределения и построить ее график;
 - б) построить график функции распределения;
 - в) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
 - г) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $[0,2;1]$.
3. Нормально распределенная величина задана своими параметрами: математическим ожиданием $a = 6$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = 1$.
 - а) записать плотность вероятности и построить ее график.;
 - б) найти функцию распределения;
 - в) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $(4;7)$;
 - г) найти вероятность того, что случайная величина X отклонится от своего математического ожидания не более, чем на 1;
 - д) найти промежуток, о котором можно почти со 100% - ой уверенностью сказать, что ему будет принадлежать значение случайной величины X .
4. В таблице представлены показания различных часов в данный момент времени (в минутах).

Пусть случайная величина X – минуты, показанные на различных часах. По данным, представленным в таблице:

- 1) Постройте вариационный ряд и полигон относительных частот;
- 2) Найдите:
 - а) моду; б) медиану; в) среднюю выборочную; г) размах вариации;
 - д) выборочную дисперсию; е) выборочное среднее квадратическое отклонение;
 - ж) исправленную дисперсию; з) исправленное среднее квадратическое отклонение.
- 3) Постройте интервальный ряд и гистограмму относительных частот.
- 4) Считая, что X – нормально распределенная случайная величина, найдите:
 - а) математического ожидания;
 - б) оценку среднего квадратического отклонения;

Вариант 3

1. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[4;9]$.
 - а) найти плотность распределения и построить ее график;
 - б) найти функцию распределения и построить ее график;
 - в) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
 - г) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $(7;10)$.
2. Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 0 \\ 1 - e^{-4x} & , x > 0 \end{cases}$$
 - а) найти плотность распределения и построить ее график;
 - б) построить график функции распределения;
 - в) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
 - г) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $[0,1;0,8]$.
3. Нормально распределенная величина задана своими параметрами: математическим ожиданием $a = 5$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = 3$.
 - а) записать плотность вероятности и построить ее график.;
 - б) найти функцию распределения;
 - в) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $(1;6)$;
 - г) найти вероятность того, что случайная величина X отклонится от своего математического ожидания не более, чем на 2;
 - д) найти промежуток, о котором можно почти со 100% - ой уверенностью сказать, что ему будет принадлежать значение случайной величины X .
4. В таблице представлены показания различных часов в данный момент времени (в минутах).

Пусть случайная величина X – минуты, показанные на различных часах. По данным, представленным в таблице:

- 1) Постройте вариационный ряд и полигон относительных частот;
- 2) Найдите:
 - а) моду; б) медиану; в) среднюю выборочную; г) размах вариации;
 - д) выборочную дисперсию; е) выборочное среднее квадратическое отклонение;
 - ж) исправленную дисперсию; з) исправленное среднее квадратическое отклонение.
- 3) Постройте интервальный ряд и гистограмму относительных частот.
- 4) Считая, что X – нормально распределенная случайная величина, найдите:
 - а) математического ожидания;
 - б) оценку среднего квадратического отклонения;

Вариант 4

1. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[5;10]$.
 - а) найти плотность распределения и построить ее график;
 - б) найти функцию распределения и построить ее график;
 - в) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
 - г) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $(3;9)$.

2. Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 0 \\ 1 - e^{-0.1x} & , x > 0 \end{cases}$$

- а) найти плотность распределения и построить ее график;
- б) построить график функции распределения;
- в) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
- г) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $[2;5]$.

3. Нормально распределенная величина задана своими параметрами: математическим ожиданием $a = 4$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = 2$.

- а) записать плотность вероятности и построить ее график;
- б) найти функцию распределения;
- в) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $(5;6)$;
- г) найти вероятность того, что случайная величина X отклонится от своего математического ожидания не более, чем на 4;
- д) найти промежуток, о котором можно почти со 100% - ой уверенностью сказать, что ему будет принадлежать значение случайной величины X .

4. В таблице представлены показания различных часов в данный момент времени (в минутах).

Пусть случайная величина X – минуты, показанные на различных часах. По данным,

представленным в таблице:

- 1) Постройте вариационный ряд и полигон относительных частот;
- 2) Найдите:
 - а) моду; б) медиану; в) среднюю выборочную; г) размах вариации;
 - д) выборочную дисперсию; е) выборочное среднее квадратическое отклонение;
 - ж) исправленную дисперсию; з) исправленное среднее квадратическое отклонение.
- 3) Постройте интервальный ряд и гистограмму относительных частот.
- 4) Считая, что X – нормально распределенная случайная величина, найдите:
 - а) математического ожидания;
 - б) оценку среднего квадратического отклонения;

Вариант 5

1. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[4;11]$.
 - а) найти плотность распределения и построить ее график;
 - б) найти функцию распределения и построить ее график;
 - в) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
 - г) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $(5;10)$.
2. Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей
$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 0 \\ 1 - e^{-0.2x} & , x > 0 \end{cases}$$
 - а) найти плотность распределения и построить ее график;
 - б) построить график функции распределения;
 - в) найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
 - г) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $[3;6]$.
3. Нормально распределенная величина задана своими параметрами: математическим ожиданием $\mu = 3$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = 1$.
 - а) записать плотность вероятности и построить ее график.;
 - б) найти функцию распределения;
 - в) найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее промежутку $(4;6)$;
 - г) найти вероятность того, что случайная величина X отклонится от своего математического ожидания не более, чем на 2;
 - д) найти промежуток, о котором можно почти со 100% - ой уверенностью сказать, что ему будет принадлежать значение случайной величины X .
4. В таблице представлены показания различных часов в данный момент времени (в минутах).

Пусть случайная величина X – минуты, показанные на различных часах. По данным, представленным в таблице:

- 1) Постройте вариационный ряд и полигон относительных частот;
- 2) Найдите:
 - а) моду; б) медиану; в) среднюю выборочную; г) размах вариации;
 - д) выборочную дисперсию; е) выборочное среднее квадратическое отклонение;
 - ж) исправленную дисперсию; з) исправленное среднее квадратическое отклонение.
- 3) Постройте интервальный ряд и гистограмму относительных частот.
- 4) Считая, что X – нормально распределенная случайная величина, найдите:
 - а) математического ожидания;
 - б) оценку среднего квадратического отклонения;