

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»

Кафедра Информатики и математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математика

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата
по направлению подготовки

38.03.02 «Менеджмент»

Профиль подготовки «Менеджмент социально-культурной сферы»

Квалификация:

Бакалавр

Согласовано:
Руководитель ОПОП по направлению
38.03.02 – «Менеджмент»
Профиль «Менеджмент социально-
культурной сферы»
_____/Маслова Н.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«25» августа 2022 г., протокол № 1

И.о. зав. кафедрой _____/Седов Р.Л.

Рекомендована решением
Методического совета

«15» июня 2021 г., протокол № 10

Секретарь МС _____/Газина К.В.

Авторы-разработчики:

_____/Седов Р.Л.

Санкт-Петербург

СТРУКТУРА

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Тематический план изучения дисциплины
5. Тематическое содержание дисциплины
6. План практических (семинарских) занятий
7. Образовательные технологии
8. План самостоятельной работы студентов
9. Контроль знаний по дисциплине
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям
3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ
4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

Оценочные и методические материалы

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Глоссарий

Методические рекомендации для преподавателя по дисциплине

1. Цель и задачи освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование у студентов представлений об основах высшей математики и формировании навыков математического мышления, необходимых для анализа и моделирования систем, процессов и структур в экономике, менеджменте; усвоении студентами определенного круга математических знаний и развитии навыков их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

Основные задачи дисциплины:

- Изучение математики как естественнонаучной дисциплины, способствующей формированию мировоззрения и расширению кругозора молодого специалиста;
- Создание фундамента математического образования, необходимого для изучения других общепрофессиональных и специальных курсов;
- Изучение математических методов как аппарата для проведения современных экономических исследований;
- Привитие навыков изучения научной литературы и самостоятельной работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Мировая экономика		+	+							+	+	+	+
2.	Управление проектными рисками			+	+		+	+	+	+			+	+
3.	Управление финансово-экономическими параметрами проектов	+		+			+	+			+		+	+
4.	Логистика	+	+		+	+			+		+		+	+
5.	Экономика предприятий	+	+	+							+			

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций с установленными к ним индикаторами:

Компетенции и индикаторы их достижения

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать основные понятия, методы и приемы информатики, компьютерных технологий. УК-1.2. Уметь использовать в профессиональной деятельности возможности вычислительной техники и программного обеспечения; создавать базы данных; использовать ресурсы Интернет. УК-1.3. Владеть основными методами работы на персональном компьютере с прикладными программными средствами.

4. Тематический план изучения дисциплины

См. приложение

5. Содержание разделов и тем дисциплины

РАЗДЕЛ 1 (Модуль 1). Элементы линейной алгебры

Тема 1. Матрицы и определители

Основные определения, связанные с матрицами. Операции над матрицами: умножение на число, сложение и умножение матриц. Транспонирование матриц. Определители квадратных матриц. Миноры и алгебраические дополнения элементов квадратных матриц. Вычисление определителей. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы и ее связь с рангом матрицы. Решение некоторых матричных уравнений.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Основные понятия. Решение системы из n уравнений с n неизвестными по формуле Крамера и методом обратной матрицы. Метод Гаусса. Система m уравнений с n неизвестными: критерии совместности. Системы линейных однородных уравнений, свойства решений. Фундаментальная система решений. Общее решение.

Тема 3. Элементы векторной алгебры

Скалярные и векторные величины. Трехмерные векторы. Действия над векторами в геометрической форме. Свойства линейных операций над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов. Условия параллельности и перпендикулярности векторов. Многомерные векторы и действия над ними. Линейная зависимость (или независимость) векторов. Разложение вектора по системе векторов. Векторная форма записи систем линейных уравнений.

РАЗДЕЛ 2 (Модуль 2). Элементы аналитической геометрии

Тема 4. Элементы аналитической геометрии на плоскости

Системы координат. Декартова прямоугольная система координат. Расстояние между двумя точками. Уравнение линии на плоскости. Разные формы уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл линейного неравенства с двумя переменными. Линии второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Метод координат в пространстве.

РАЗДЕЛ 3 (Модуль 3). Элементы линейного программирования

Тема 5. Введение в математическое программирование. Линейное программирование

Предмет и задачи исследования операций. Основные принципы исследования операций. Операция и ее математическая модель. Основные классы задач исследования операций. Общая постановка задачи исследования операций. Предмет математического программирования. Классификация методов математического программирования: линейное, нелинейное, дискретное, параметрическое, стохастическое и динамическое программирование. Общая постановка задачи линейного программирования, ее канонический вид. Примеры задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация и графическое решение задач линейного программирования. Вычислительные методы линейного программирования. Симплекс-метод. Решение задачи линейного программирования в матричном виде. Двойственность в линейном программировании. Двойственный симплекс-метод. Модифицированные методы. Типичные применения линейного программирования. Некоторые постановки задач, приводящих к задаче линейного программирования. Транспортная задача. Общая постановка и математическая формулировка линейной транспортной задачи. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Основные способы построения начального опорного плана.

РАЗДЕЛ 4 (Модуль 4). Элементы математического анализа функции одной переменной

Тема 6. Функции. Предел и непрерывность функции

Понятие функции. Переменные и их пределы. Величины бесконечно малые и бесконечно большие. Теоремы о пределах. Раскрытие некоторых типов неопределенностей. Предел функции. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функций. Примеры разрывных функций. Асимптоты графика функции.

Тема 7. Производная и дифференциал

Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Непрерывность функций, имеющих производную. Техника дифференцирования. Дифференциал и его геометрический смысл. Примеры применения дифференциала в приближенных расчетах.

РАЗДЕЛ 5 (Модуль 5). Интегрирование функций

Тема 8. Первообразная и интеграл

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. Рационализирующие подстановки. Интегрирование тригонометрических функций. Понятие о “неберущихся” интегралах. Понятие об определенном интеграле. Геометрический смысл и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

РАЗДЕЛ 6 (Модуль 6). Дифференциальные уравнения

Тема 9. Дифференциальные уравнения

Задачи, приводящие дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения. Задача Коши. Интегрирование дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Интегрирование однородных и линейных дифференциальных уравнений

первого порядка. Определение дифференциального уравнения n -го порядка, его общего и частного решений. Дифференциальное уравнение второго порядка, его общее и частное решения.

РАЗДЕЛ 7 (Модуль 7). Ряды.

Тема 10. Ряды

Основные понятия и определение числового ряда. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Действия с рядами. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Основные понятия и определения. Область сходимости ряда. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.

РАЗДЕЛ 8 (Модуль 8). Элементы теории вероятностей и математической статистики

Тема 11. Случайные события и их вероятности

Предмет теории вероятностей. Случайные события, их классификация. Частота и вероятность. Аксиоматическое определение вероятности. Способы вычисления вероятности случайного события (статистическое, классическое и геометрическое определения вероятности). Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Основные теоремы теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий. Основные формулы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания, формула Бернулли и следствия из нее.

Тема 12. Случайные величины и законы их распределения

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Дискретные случайные величины и законы их распределения. Ряд распределения и многоугольник распределения. Примеры распределений: биномиальное распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей, ее свойства и график. Примеры распределений: равномерные, нормальные, экспоненциальные. Функция распределения вероятностей, ее свойства и график. Вероятность попадания случайной величины в заданные интервалы. Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их свойства. Нормальный закон распределения случайной величины. Плотность вероятности нормального закона распределения и его параметры. График нормального закона распределения. Правило «трех сигм». Предельные теоремы. Закон больших чисел.

Тема 13. Элементы математической статистики

Основные понятия и определения математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма и эмпирическая функция распределения. Статистическая оценка параметров. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке: выборочная средняя и дисперсия. Свойства точечных оценок. Методы получения оценок. Интервальные оценки. Доверительный интервал. Точность и надежность оценки. Проверка статистических гипотез. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Оценки характеристик случайных величин на основе опытных данных.

Функциональная зависимость и регрессия. Общая задача регрессии.

6. План практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика, содержание практических (семинарских) занятий, литература для подготовки к занятиям	Формируемые компетенции	Формы контроля усвоения знаний
-------	----------------------------------	---	-------------------------	--------------------------------

1.	Тема 1. Матрицы и определители	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Действия с матрицами • Вычисление определителей Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
2.	Тема 2. Системы линейных уравнений	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Решение СЛУ методами Крамера и обратной матрицы • Решение СЛУ методом Гаусса Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача, контрольная работа по темам 1-2.
3.	Тема 3. Элементы векторной алгебры	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Решение задач на действия с векторами • Решение задач на вычисление площадей (с помощью векторного произведения) и вычисление объемов (с помощью смешанного произведения) Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача, контрольная работа по теме 3.
4.	Тема 4. Элементы аналитической геометрии на плоскости	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Решение геометрических задач на плоскости • Решение геометрических задач в пространстве Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, тест, практическая задача.
5	Тема 5. Введение в математическое программирование. Линейное программирование	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Графическое решение задач линейного программирования. • Методы решения задач. Симплекс-метод. Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
6.	Тема 6. Функции. Предел и непрерывность функции	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Решение задач на вычисление пределов функций • Решение задач на исследование непрерывности функций Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
7.	Тема 7. Производная и дифференциал	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Решение задач на вычисление производных различных функций • Решение задач на вычисление дифференциалов функций • Решение задач на определение экстремума функции; на нахождение наибольшего и наименьшего значения. • Построение графиков функций Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача, контрольная работа.
8.	Тема 8. Первообразная и интеграл	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Методы интегрирования • Приложения определенных интегралов Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача, контрольная работа.
9.	Тема 9. Дифференциальные уравнения	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • ДУ 1-го порядка Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача, контрольная работа.

10	Тема 10. Ряды	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Числовые и функциональные ряды • Степенные ряды. Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
11	Тема 11. Случай- ные события и их вероятности.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Решение задач на классическую формулу вычисления вероятностей • Решение задач с помощью действий с событиями и основных теорем теории вероятностей. Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
12	Тема 12. Случай- ные величины и законы их распре- деления.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Решение задач на дискретные и непрерывные случайные величины • Решение задач на числовые характеристики СВ Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача, контрольная работа.
13	Тема 13. Элементы математической статистики	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Решение статистических задач • Решение статистических задач с применением математических пакетов Литература: 1.	УК-1	Устный опрос, практическая задача.

7. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине для успешного освоения применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Методы / Формы	Лекции (Л)	Семинарские занятия (С)
Диалого-дискуссионное обсуждение проблем	+	
Работа в команде		+
Игра		+
Поисковый метод		+
Проектный метод		+
Исследовательский метод		+
Выступление в роли обучающего	+	

8. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Содержание самостоятельной работы студентов	Формируемые компетенции	Форма отчетности студента
1.	Изучение литературы, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	УК-1	Конспект по теме, тестирование.
2.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
3.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, контрольная работа
4.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
5.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме, самотестирование.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, тестирование.
6.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	УК-1	Конспект по теме, контрольная работа.
7.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
8.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, контрольная работа
9.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме, самотестирование.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
10.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии.
11.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме, самотестирование.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии.
12.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме, самотестирование. Подготовка к контрольной работе.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, контрольная

			работа.
13.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	УК-1	Конспект по теме, опрос на практическом занятии.

9. Контроль знаний по дисциплине

По дисциплине предусмотрены текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости студента – одна из составляющих оценки качества усвоения образовательных программ. Текущий контроль проводится в течение семестра (практические, опросы, контрольные работы и т.п.).

Промежуточная аттестация проводится по окончании изучения дисциплины в виде экзамена. Вопросы к промежуточной аттестации сформулированы в **Оценочных и методических материалах**.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

1. Бондаренко П.С., Горелова Г.В., Кацко И.А. под ред. и др. Теория вероятностей и математическая статистика (для бакалавров)/ Бондаренко П.С., Горелова Г.В., Кацко И.А. под ред. и др./ Бондаренко П.С., Горелова Г.В., Кацко И.А. под ред. и др.. -Москва: КноРус, 2017.-389 с.. -ISBN 978-5-406-05578-6: Б.ц.

б) Дополнительная литература:

1. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика/ Пугачев В.С./ Пугачев В.С.. -Москва: КноРус, 2017.-496 с.. -ISBN 978-5-4365-1551-9: Б.ц.

в) Периодические издания:

1. Журнал «Вестник Томского государственного педагогического университета» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vestnik.tspu.edu.ru/> (Дата обращения: 22.10.2020).
2. Журнал «Проблемы передачи информации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sciencejournals.ru/journal/ppinf/> (Дата обращения: 22.10.2020).

г) Лицензионное программное обеспечение

1. Офисный пакет приложений Microsoft Office 2010.

д) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

2. Официальный сайт СПбГУП: <http://www.gup.ru/>
3. Электронно-библиотечная система СПбГУП,
4. Системы поддержки самостоятельной работы СПбГУП: <http://edu.gup.ru/>
5. Справочная правовая система «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru>
6. Российское образование <http://www.edu.ru/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
8. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторный фонд, компьютерные классы, видео-залы, фонды Научной библиотеки, методические ресурсы кафедры

Изучение дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала. Эти слова особенно актуальны в наше время, когда в педагогике высококвалифицированных специалистов широко используется дистанционное обучение, предполагающее значительную самостоятельную работу студента на основе рекомендаций преподавателя.

2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Семинарские занятия — важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и нормативными источниками. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное сознание будущих специалистов - практиков. На занятиях вырабатываются необходимые каждому специалисту навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — **зачетам и экзаменам**. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование соответствующего теоретического положения в виде развернутого определения;
- приведение и раскрытие основных черт, признаков, значения и роли изучаемого явления или доказательства определенного теоретического положения;
- подкрепление теоретических положений конкретными фактами.

Для качественного и эффективного изучения специальности необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Многие новейшие научные положения появляются, прежде всего, в статьях, опубликованных в журналах.

Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у студента умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;
- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если студент самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ

Важнейшей формой учебной отчетности студента является **контрольная работа**.

Выполнение контрольной работы является промежуточной формой отчетности по изучаемой дисциплине и преследует цель лишь оценить способность студента к самостоятельному поиску источников, формированию содержания и его письменного изложения по указанной проблеме. Это важная составляющая изучения дисциплины, а также эффективная форма контроля знаний. При заочном обучении она выступает как обязательная, основная форма самостоятельной работы. В курсовой работе (в соответствии с учебным планом) студент обязан самостоятельно глубоко разобраться в изучаемых проблемах, усвоить суть темы, уяснить ее содержание и только затем письменно представить свою отчетную работу.

Выполнение контрольной работы является одним из условий допуска студента к сдаче экзамена. Работа должна соответствовать установленным требованиям, то есть в ней должны быть раскрыты все проблемы, определенные темой. Для этого студент обязан самостоятельно проанализировать первоисточники и дать исчерпывающие ответы на вопросы темы. Контрольная работа — серьезное учебное задание, и чтобы написать ее как следует, необходимо использовать те первоисточники и учебные пособия, которые позволяют полнее разобраться в проблеме. Студент должен регулярно работать в университетской и городской библиотеке, вдумчиво конспектировать лекции преподавателей.

При написании контрольной работы следует обращать особое внимание на грамотное использование терминологии. При употреблении впервые тех или иных терминов и понятий следует давать их определения либо в самом тексте, либо в сносках.

Приступая к контрольной работе, требуется сначала ознакомиться с имеющейся литературой по теме, изучить первоисточники и составить план. Здесь, в отличие от курсовой работы, план предполагает рассмотрение одной, причем довольно широкой, проблемы, и он может состоять из двух-трех вопросов. Минимальное количество первоисточников, привлекаемых для написания курсовой работы — пять наименований.

Как правило, контрольные работы по дисциплине сугубо индивидуальны, то есть их тематика персонифицирована. Однако в отдельных случаях темы контрольных работ могут быть адресованы и сразу нескольким, и группе в целом. Таким приемом преподаватель выявляет степень усвоения какой-то важной учебной проблемы и определяет необходимость проведения дополнительных занятий по какой-либо теме. В настоящее время широко используется методика компьютерного тестирования знаний

студентов по дисциплинам, в результате чего появляется возможность быстро проверять знания по наиболее важным темам и объективно оценивать их. Эта форма также может выступать как вид контрольной работы.

В качестве контрольной работы широко применяется самостоятельное изучение монографического исследования по конкретной, крайне важной проблеме, требующей глубокого рассмотрения. Этот вид работы предполагает не простое знакомство с определенным монографическим исследованием, а детальное его изучение. Для этого студенту важно знать некоторые правила работы с первоисточником, которым для него будет являться монография. Следует выяснить фамилию автора, его имя и отчество, ученую степень и звание, а также что побудило его взяться за изучение данной проблемы; обратить внимание на основные вопросы монографии и их разрешение автором, уметь раскрывать их в ходе собеседования с преподавателем.

Студенту следует письменно (предельно кратко) очертить те вопросы (полностью или частично), которые поставлены автором в монографическом исследовании; при изложении их следует указывать страницы источника.

Задания для написания контрольных работ (для заочной формы обучения)

по МАТЕМАТИКЕ

Контрольная работа №1.

Задание 1

Тема: Элементы аналитической геометрии.

Задача №1. Даны вершины $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$, $C(x_3; y_3)$ треугольника, найти: 1) длину AB ; 2) внутренний угол A ; 3) уравнение высоты, проведенной из вершины C ; 4) уравнение медианы, проведенной через вершину C ; 5) точку пересечения высот треугольника; 6) систему линейных неравенств, определяющих треугольник ABC .

Задача №2. Определить угол между прямыми. Построить линию.

Задача №3. Написать уравнение траектории точки M , которая движется по заданному условию. (Условие приведено в таблице).

Задача №4. Найти расстояние между точками пересечений линий L_1 и L_2 . Выполнить построение.

Задача №5. Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах \mathbf{a} и \mathbf{b} .

Задача №6. Построить плоскости, заданные уравнениями а), б), с).

Задача №7. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки A , B , C . Сделать проверку полученного уравнения.

Таблица данных к условиям задач задания 1
(варианты выбираются по первым буквам фамилии студента)

№ задачи	Варианты			
	Данные к условию задачи	I От «А» до «И»	II От «К» до «Т»	III От «У» до «Я»
№ 1	Координаты точек	A (-1; -1) B (-7; 2) C (3; 4)	A (-1; 1) B (5; 4) C (0; 3)	A (2; 3) B (-1; -1) C (-2; 5)
№ 2	Уравнения прямых	$5x - y + 7 = 0$ $2x - 3y + 1 = 0$	$3x + 2y = 0$ $6x - 4y + 9 = 0$	$3x - 4y = 6$ $8x + 6y = 11$
№ 3	Условие движения точки М	Точка М остается вдвое дальше от точки F (-8; 0), чем от прямой $x = -2$	Точка М остается втрое ближе к точке A (1; 0), чем к прямой $x = 9$	Точка остается равноудаленной от точки A (2;2) и от оси OX
№ 4	Уравнение линии L ₁ Определение линии L ₂	$x^2 + 2y^2 = 18$ L ₂ : хорда эллипса, которая делит угол между осями пополам	$x^2 - 3y^2 = 12$ L ₂ : окружность радиуса R = 2 с центром в правом фокусе гиперболы	$x^2/9 + y^2/4 = 1$ L ₂ : диагональ прямоугольника, построенного на осях эллипса
№ 5	Заданы векторы	$\mathbf{a} = 2\mathbf{i} + \mathbf{j}$ $\mathbf{b} = -2\mathbf{j} + \mathbf{k}$	$\mathbf{a} = 3\mathbf{i} - \mathbf{k}$ $\mathbf{b} = -2\mathbf{i} - 5\mathbf{j}$	$\mathbf{a} = -2\mathbf{i} - \mathbf{j}$ $\mathbf{b} = \mathbf{i} - 3\mathbf{k}$

№ 6	Уравнения плоскостей	а) $5x-2y+3z-10=0$ б) $3x+2y-z=0$ в) $2z-7=0$	а) $2x-3y+5z=3$ б) $x-5y+9z=0$ в) $2x-5=0$	а) $4x-2y-z=2$ б) $2x-7y-5z=0$ в) $3-4y=0$
№ 7	Координаты точек	A (1;0;0) B (7;3;0) C (4;2;1)	A (0;1;-1) B (6;4;0) C (3;5;1)	A (-1;1;0) B (2;0;-3) C (1;1;-5)
№ 8	Координаты точки	M (-1;2;3)	M (0;1;3)	M (1;2;3)

Задание 2

Тема: Определители и системы линейных уравнений.

Векторная форма системы линейных уравнений.

Задача №1. Вычислить определитель заданной матрицы

Задача №2. Решить систему уравнений

Задача №3. Решить однородную систему уравнений..

Задача №4. Найти общее решение системы уравнений.

Задача №5. Подтвердить, что система несовместна, опираясь

а) на формулы Крамера;

б) на метод Жордана-Гаусса.

Задача №6. Найти вектор \mathbf{b} - линейную комбинацию векторов $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$

Задача №7. Даны векторы $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$, показать, что заданная система векторов образует базис, и найти координаты вектора \mathbf{c} в этом базисе.

Таблица условий к задачам задания 2.

№ задачи	вариант I (от "А" до "И")	вариант II (от "К" до "Т")	вариант III (от "У" до "Я")
задача №1	$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & 4 & 1 \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & -1 \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & -2 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}$
задача №2	$\begin{cases} 2x+3y-z=4 \\ x+2y+2z=5 \\ 3x+4y-5z=2 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x+y-z=0 \\ 3x+4y+6z=0 \\ x+z=1 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x+y+6=0 \\ x-2y-z=5 \\ 3x+4y-2z=13 \end{cases}$
задача №3	$\begin{cases} 2x_1+x_2-x_3+x_4=0 \\ 4x_1+2x_2+x_3-3x_4=0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1-4x_2+x_3-x_4=0 \\ 6x_1-8x_2+2x_3+3x_4=0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1-x_2+x_3+3x_4=0 \\ x_1+x_2+3x_3+x_4=0 \end{cases}$
задача №4	$\begin{cases} x_1+x_2-3x_3+2x_4=0 \\ x_1+x_2-x_3+2x_4=1 \\ 2x_1+2x_2+x_3+x_4=0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1+2x_2-3x_3+4x_4=1 \\ 2x_1+3x_2-2x_3+3x_4=2 \\ 4x_1+2x_2-3x_3+2x_4=0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1+7x_2+3x_3+x_4=6 \\ 3x_1+5x_2+2x_3+2x_4=4 \\ 9x_1+4x_2+x_3+7x_4=2 \end{cases}$
задача №5	$\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+4y+6z=3 \\ 3x+y-z=1 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1-x_2+x_3-2x_4=1 \\ x_1-x_2+2x_3-x_4=2 \\ 5x_1-5x_2+8x_3-7x_4=3 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1+x_2-3x_3=5 \\ x_1-3x_2+3x_3=7 \\ 5x_1-3x_2+3x_3=2 \end{cases}$
данные к задачам №6 и №7	$b = 3a_1 - 2a_2 + a_3$ $a_1 = (1;2;3)$ $a_2 = (2;3;1)$ $a_3 = (3;-1;4)$ $c = (6;4;0)$	$b = a_1 + 2a_2 - 3a_3$ $a_1 = (2;3;1)$ $a_2 = (-1;-3;2)$ $a_3 = (5;3;4)$ $c = (11;10;-7)$	$b = -a_1 + 3a_2 - 2a_3$ $a_1 = (3;1;3)$ $a_2 = (1;-2;4)$ $a_3 = (6;-1;-2)$ $c = (0;5;13)$

Задание 3

Тема: Матрицы

Задача №1. Найти матрицу С, являющуюся произведением матриц А и В. Указать значение элементов C_{12} и C_{21} .

Задача №2. Даны матрицы А, В. Найти матрицу Д по заданному условию (см. таблицу).

Задача №3. Найти ранг матрицы A:

Задача №4. Найти матрицу, обратную данной.

Задача №5. Найти матрицу X из матричного уравнения.

Задача №6. Исследовать расширенные матрицы систем линейных уравнений и в случае совместности уравнений решить их.

Таблица условий к задачам Задания 3

№ задачи	вариант I (от "А" до "И")	вариант II (от "К" до "Т")	вариант III (от "У" до "Я")
Задача №1	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 3 \\ 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 & 4 \\ 3 & -1 & 2 & 6 \end{pmatrix}$
Задача №2	$D = 2A - BA$ $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix};$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 0 & 4 & 1 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$D = A^2 - 3B$ $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 3 & 0 & 4 \\ 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 4 & -2 & 1 \\ 3 & 5 & 0 \end{pmatrix}$	$D = A(B - A)$ $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 0 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$
Задача №3	$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & -2 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
Задача №4	$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 6 \\ 5 & -3 & 7 \\ -2 & 2 & -3 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 5 & 1 & 2 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$
Задача №5	$AX + B^2 = 2C$	$AXB - 3C = 0$	$3A - 2XB = C^2$

	$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix};$ $C = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix};$ $C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix};$ $C = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
Задача №8	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 8x_4 = 0 \\ x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_4 = 1 \\ x_1 + x_4 = -24 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_4 = 0 \\ x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 7 \\ 3x_2 + 2x_1 + x_4 = 2 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 2 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 4 \\ 7x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 5x_4 = 7 \end{cases}$

Задание 4

Тема: Элементы математического анализа

Задача №1. Доказать предел.

Задача №2. Вычислить пределы.

Задача №3. Найти производные функций.

Задача №4. Исследовать функцию и построить график.

Таблица условий к задачам Задания 4

№ задачи	вариант I (от "А" до "И")	вариант II (от "К" до "Т")	вариант III (от "У" до "Я")
Задача №1	$\lim_{x \rightarrow (-2)} (2x+4) = 0$	$\lim_{x \rightarrow 1} (4x-1) = 3$	$\lim_{x \rightarrow 1} (2-3x) = -1$
Задача №2	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^4 - (n-1)^4}{(n+1)^3 - (n-1)^3}$ $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2-n)^2}{(n-3)^3 - (n+3)^3}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2n-1)^3 - 8(n-2)^3}{n^2 - n + 1}$

	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 2}{4x^2 - 11x + 7}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{1-x}\right)^x$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{\sqrt{1+x} - 2}$ $\lim_{x \rightarrow (-1)} \frac{3x^2 + 2x - 1}{2x^2 + 3x + 1}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{2x+1}\right)^x$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{6+x^3} - \sqrt{3+x^2}}{x-1}$ $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 16x}{x^2 - 6x + 8}$ $\lim_{x \rightarrow 0} (2tgx + 1)^{\frac{1}{\sin x}}$
Задача №3	$y = \frac{\cos^2 \sqrt{x}}{1 + 2\sin x}$ $y = e^{2x} \cdot \sqrt{1 - e^{x^2}}$	$y = x^2 \cdot \sqrt{\cos^2 4x}$ $y = \ln^3 \frac{x}{x^2 + 1}$	$y = \frac{1 + \ln^2 x}{\sqrt{x}}$ $y = 3x^2 e^{\sqrt{1 - 3\cos^3 x}}$
Задача №4	$y = \left(1 - \frac{2}{x}\right)^2$	$y = \frac{x^2}{2} + \frac{1}{x}$	$y = \frac{x-1}{(x-1)(x-4)}$

**Варианты контрольных работ по математике для студентов II курса
заочной формы обучения
экономического факультета.**

Контрольная работа №2

Тема: Функции нескольких переменных

Задание №1: Найти полный дифференциал функций;

Задание №2: Найти производную неявной функции;

Задание №3: Найти экстремумы функций.

Задание №	Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
1	$Z = \sin^2 \left(\frac{x}{y} - \frac{y}{x} \right)$	$Z = e^{\sqrt{x/y}} \ln(x-1)$	$Z = \sqrt[3]{1 - x^2 y^2}$

2	$x^2 y^2 (12 - x - y) = 0,$ $x^2 \ln 2x + y^3 = 3$	$\frac{3^{-2xy}}{\sqrt{x + e^{2y}}} = 1,$ $e^{-2(x+y)} \cdot \log_3 \sqrt{\frac{xy}{2}} = 2$	$e^{2x}(x + y^2 + 2y) = 2,$ $y^3 \ln(\sin^2 5xy) = 2$
3	$Z = e^{2x}(x + y^2 + 2y)$	$Z = 2x^2 y + 2xy^2 - xy$	$Z = x^3 + y^3 - 2xy + 5$

Тема: Интегральное исчисление функции одной переменной

Задание 1: Найти и проверить интегралы

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
$\int x \cdot \sqrt{(1 - x^2)} \cdot dx$	$\int (\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}) \cdot dx$	$\int \frac{x^2 + x}{\sqrt{x}} dx$
$\int \frac{\cos x dx}{a + b \sin x}$	$\int x e^{x^2} dx$	$\int \frac{e^x dx}{1 + e^x}$
$\int \frac{xdx}{6x^2 + 5}$	$\int \frac{e^x dx}{\sqrt{a^2 - e^{2x}}}$	$\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{a + \sin x}}$
$\int \sin^3 x \cos x dx.$	$\int (a + b \sin x)^2 \cos x dx.$	$\int \frac{\sqrt{1 + \ln x}}{x} dx$
$\int \sin^3 x dx$	$\int \cos^3 x dx$	$\int \sin^2 x dx.$
$\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 3}$	$\int \frac{dx}{x^2 - x - 6}$	$\int \frac{dx}{x^2 + x + 1}$

$\int \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3} dx.$	$\int \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} dx.$	$\int \frac{x^2 + 2}{x^2 - 2} dx.$
$\int \frac{(1 - 3x) dx}{\sqrt{x^2 + 4x + 3}}$	$\int \frac{(3x + 2) \cdot dx}{\sqrt{6 - x - x^2}}$	$\int \frac{3x - 1}{\sqrt{x^2 + 2x + 2}} dx$

Задание 2. Вычислить интегралы

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
$\int_0^{\pi/6} \cos x \cdot dx$	$\int_0^{\pi} \sin x dx$	$\int_0^1 e^x dx$
$\int_1^2 x e^{x^2 - 1} dx$	$\int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}$	$\int_1^4 \frac{xdx}{\sqrt{2 + 4x}}$
$\int_0^{\ln 2} e^x \sqrt{e^x - 1} \cdot dx$ принять $e^x - 1 = t^2$	$\int_1^e \frac{dx}{x(1 + \ln^2 x)}$ принять $\ln x = t$	$\int_0^a \frac{dx}{\sqrt{ax - x^2}}$ принять $x = a \cdot \sin^2 t$
$\int_0^{+\infty} e^{-x} dx$	$\int_0^{+\infty} \frac{dx}{a^2 + x^2}$	$\int_0^{+\infty} e^{-ax} dx$
$\int_1^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} x dx}{x^2}$	$\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2 + x}$	$\int_0^{\infty} x^2 e^{-x/2} dx$

Тема: Дифференциальные уравнения

Задание 1: В дифференциальном уравнении: а) найти общий интеграл; б) построить несколько интегральных кривых; в) найти частный интеграл по начальным условиям: при $x = -1; y = 2$

Задание 2: Найти общий и частный интегралы по начальным условиям;

Задание 3: Решить дифференциальные уравнения

Задание №	Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
1	$xy' - y = 0$	$xy' + y = 0$	$xy' + x = 0$
2	$y' = 2y^{1/2} \ln x$ $y = 1$ при $x = e$	$y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x,$ $y = 1/2$ при $x = \pi/4.$	$dy + y \operatorname{tg} x \, dx = 0$ $y = 2$ при $x = \pi$
3	$yy' = 2y - x.$	$x^2 + y^2 - 2xyy' = 0$	$y' + y \cos x = \sin 2x$
	$xy + y^2 = (2x^2 + xy)y'$	$(a^2 + x^2)y' + xy = 1$	$x^2y' = y^2 + xy$
	$x^3y'' + x^2y' = 1$	$yy'' + (y')^2 = 0.$	$y'' \operatorname{tg} x = y' + 1$
	$y'' + 3y' + 2y = 0$	$y''' - 5y'' + 8y' - 4y = 0$	$y'' + 2ay' + a^2y = 0$
	$y'' + y' - 2y = 6x^2 + 2 \cos 3x.$	$y'' - 5y' + 6y = 5 \sin 3x + 3x^2 + 2x$	$y''' + y'' = 6x + e^{-x}$

Теория вероятностей и математическая статистика

Варианты контрольных работ

для студентов

заочной формы обучения

экономического факультета.

ЗАДАНИЕ №1

Вариант I

1. Вероятность попадания при каждом выстреле для трех стрелков равны соответственно $4/5, 3/4$ и $2/3$. При одновременном выстреле всех трех стрелков имелось два попадания. Определить вероятность того, что промахнулся третий стрелок.
2. Вероятность появления события в каждом испытании постоянна и равна $0,6$. Найти вероятность того, что в результате 7 опытов событие A появилось не менее двух раз.
3. Определить математическое ожидание $M(X)$, $D(X)$, вероятность попадания в интервал $(-7, 4]$ ($P(-7 < X \leq 4)$, если закон распределения случайной величины X задан таблицей

X	-8	-3	0	1	5
P	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2

Построить график функции распределения $F(x)$.

4. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)$. Найти неизвестный коэффициент A , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания X в интервал $(1, 2)$,

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ A \cdot \frac{x}{3}, & 0 \leq x \leq 2; \\ 2 - \frac{2}{3}x, & 2 < x \leq 3; \\ 0, & x > 3. \end{cases}$$

Вариант II

1. В классе 30 учеников, из которых 8 отличников и два отстающих. Вероятность решить предложенную задачу для отличника 0,9, для отстающего- 0,3. Наудачу вызванный ученик решил задачу. Какова вероятность того, что это был отличник?
2. Вероятность брака для каждого изделия равна 0,2. Какова вероятность того, из 6 отобранных деталей число небракованных будет не меньше трех?
3. Определить математическое ожидание $M(X)$, $D(X)$, вероятность попадания в интервал $(-7,4]$ ($P(-7 < X \leq 4)$, если закон распределения случайной величины X задан таблицей
- 4.

X	-8	-3	0	1	5
P	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2

Построить график функции распределения $F(x)$.

4. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)$. Найти неизвестный коэффициент A , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания X в интервал $(0;\pi/2)$,

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ A \cdot \sin^2 x, & 0 \leq x \leq \pi; \\ 0, & x > \pi. \end{cases}$$

Вариант III

1. В группе спортсменов 11 велосипедистов, 17 лыжников и 8 бегунов. Вероятность выполнить квалификационную норму для велосипедиста -0,7, для лыжника - 0,8, для бегуна -0,9. Наудачу выбранный спортсмен выполнил норму. Найти вероятность того, что этот спортсмен лыжник.
2. Вероятность попадания по мишени при каждом выстреле 0,6. Найти вероятность того, что при 30 выстрелах число попаданий будет от 15 до 20.

3. Определить математическое ожидание $M(X)$, $D(X)$, вероятность попадания в интервал $(-2,3]$ ($P(-2 < X \leq 3)$), если закон распределения случайной величины X задан таблицей

X	-5	-4	-3	0	2
P	0,1	0,2	0,1	0,1	0,5

Построить график функции распределения $F(x)$.

4. . Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)$. Найти неизвестный коэффициент A , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания X в интервал $(0;2)$.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ A \cdot e^{-12x}, & x \geq 0. \end{cases}$$

ЗАДАНИЕ №2

Произвести статистическую обработку массива статистических данных, содержащихся в **ПРИЛОЖЕНИИ №1**.

Выполнить следующие действия:

- ранжировать данные по величине и найти размах выборки;
 - преобразовать точечный вариационный ряд в интервальный с числом интервалов, равным восьми;
 - построить полигон и гистограмму;
 - найти выборочные моду и медиану;
 - найти выборочные среднее, дисперсию и среднее квадратическое отклонение;
- проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности с помощью критерия Пирсона на уровне значимости $\alpha=0,1$;
- найти доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности с надежностью $\gamma = 0,95$

Числовые данные взять из таблицы **ПРИЛОЖЕНИЯ 1**:

Для варианта I- строки № 1,2,3;

Для варианта III- строки № 1,3,4

Для варианта III- строки № 2,3,4

Приложение 1

Номер строки	<i>Статистические данные</i>
№ 1	561,580,564,566,548,550,534,567,576,556, 554,550,554,580,571,566,560,566,547,550
№ 2	555,568,560,563,558,562,574,546,572,540, 531,555,580,546,555,560,549,549,548,558
№ 3	569,561,569,562,586,557,560,571,542,557, 568,562,571,538,560,544,,567,543,556,574
№ 4	555,572,543,546,562,566,548,563,569,549, 567,550,560,553,564,548,543,561,562,560

4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные и методические материалы включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Матрицы и определители	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
2	Тема 2. Системы линейных уравнений	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
3	Тема 3. Элементы векторной алгебры	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
4	Тема 4. Элементы аналитической геометрии на плоскости	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
5	Тема 10. Введение в математическое программирование. Линейное программирование	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
6	Тема 6. Функции. Предел и непрерывность функции	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
7	Тема 7. Производная и дифференциал	УК-1	Устный опрос, практическая задача, контрольная работа.
8	Тема 8. Первообразная и интеграл	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
9	Тема 9. Дифференциальные уравнения	УК-1	Устный опрос, практическая задача, контрольная работа.
10	Тема 10. Ряды	УК-1	Устный опрос, практическая задача, тест.
11	Тема 11. Случайные события и их вероятности.	УК-1	Устный опрос, практическая задача.
12	Тема 12. Случайные величины и законы их распределения.	УК-1	Устный опрос, практическая задача, контрольная работа.
13	Тема 13. Элементы математической статистики	УК-1	Устный опрос, практическая задача.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания

Критерии оценивания (текущий контроль)

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического задания, в логической последовательности излагает материал; смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы;
2. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полностью на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы;
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал; однако, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы;
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического задания, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

Критерии оценивания (зачет)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «зачтено», «не зачтено».

- «зачтено» - студент хорошо и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, увязывает с практикой, свободно справляется с решением ситуационных задач и тестовыми заданиями, правильно обосновывает принятие решений, умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, знает дополнительную литературу по изучаемой дисциплине.

- «не зачтено» - студент не знает значительной части основного программного материала, в ответах допускает существенные ошибки, не владеет умениями и навыками в выполнении тестовых заданий и решении задач, не способен ответить на дополнительные вопросы.

Критерии оценивания

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Студент не только глубоко и прочно усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников (классическая литература, учебная литература, научно-популярная литература, научные статьи и монографии и т. п.); умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой, приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы, свободно справляется с задачами и практическими заданиями; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно выстраивает свой ответ.
Хорошо	Студент твердо знает программный материал, грамотно и

	последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает незначительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Удовлетворительно	Студент усвоил только основной программный материал, но не знает его отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Неудовлетворительно	Студент не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки, не владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает значительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (зачету)

1. Предмет математики. Место математики в современной классификации наук. Основные разделы математики и их методы.
2. Связь математики с точными и естественными науками. Основные математические методы в психологии, социологии, конфликтологии, экономике.
3. Краткий исторический экскурс в методологию математики. Современные проблемы, стоящие перед математиками.
4. Основные определения, связанные с матрицами. Операции над матрицами: умножение на число, транспонирование, сложение и умножение матриц.
5. Определители квадратных матриц и их вычисление. Свойства определителей. Элементарные преобразования определителей.
6. Решение системы из n уравнений с n неизвестными по формулам Крамера и методом Гаусса.
7. Основные определения, связанные с множествами. Основные числовые множества. Операции над множествами: умножение, сложение, вычитание.
8. Отношения на множествах. Соответствия между множествами. Множества гуманитарной природы.
9. Определение логической функции. Таблицы истинности основных логических функций: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация. Упрощение логических формул. Доказательство логических равенств.
10. Понятие функции. Переменные и их пределы. Величины бесконечно малые и бесконечно большие. Теоремы о пределах. Раскрытие некоторых типов неопределенностей. Предел функции. Замечательные пределы.

11. Понятие непрерывности функций. Примеры разрывных функций. Асимптоты графика функции.
12. Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Непрерывность функций, имеющих производную. Техника дифференцирования.
13. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
14. Понятие об определенном интеграле. Геометрический смысл и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона—Лейбница.
15. Задачи, приводящие дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения. Задача Коши. Интегрирование дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
16. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
17. Основные понятия и определение числового ряда. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамену)

18. Функции одной переменной. Определение, способы задания, основные свойства функций (перечислить, дать определение, привести примеры).
19. Переменные и их пределы. Величины бесконечно малые и бесконечно большие.
20. Понятие предела последовательности. Теоремы о пределах последовательностей.
21. Раскрытие некоторых типов неопределенностей. (Привести примеры). Замечательные пределы (дать определение, привести примеры). Эквивалентные бесконечно малые функции.
22. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы функции.
23. Определение непрерывности функции в точке. Примеры непрерывных функций и функций, терпящих разрыв. Классификация точек разрыва.
24. Производная функции в точке, ее геометрический смысл. Производная суммы, разности, произведения и частного.
25. Правило дифференцирования сложной функции. Производная обратной функции. Логарифмическое дифференцирование.
26. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
27. Условие монотонности функции.
28. Экстремум функции. Теорема Ферма (необходимое условие экстремумов). Достаточные условия экстремумов.
29. Направление вогнутости графика функции (аналитический признак). Точки перегиба и выпрямления (необходимые условия, достаточные условия).
30. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.
31. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
32. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.
33. Тригонометрические подстановки. Интегрирование тригонометрических функций.
34. Определенный интеграл: определение, свойства, геометрический смысл.
35. Методы интегрирования в определенном интеграле: замена переменной, интегрирование по частям (с примером).
36. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей фигур; вычисление объемов тел вращений).

37. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
38. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
39. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
40. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
41. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши.
42. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
43. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Принцип наложения решений.
44. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.
45. Элементы комбинаторики: определения, правила.
46. Выборки без повторений. Выборки с повторениями (перестановки, размещения, сочетания).
47. Основные элементы теории вероятностей. Случайные события: понятия, виды случайных событий
48. Вероятность случайного события: определение, способы вычисления вероятности.
49. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий. Следствия из теоремы.
50. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей для независимых событий и следствия из нее.
51. Условная вероятность. Условие независимости событий. Теорема умножения вероятностей.
52. Формула полной вероятности. Теорема гипотез (формула Байеса)
53. Повторные независимые испытания. Схема бернулли. Формула Бернулли.
54. Дискретная случайная величина: определение, примеры ДСВ, понятие ряда распределения, перечислить основные законы распределения.
55. Биномиальное распределение, распределение Пуассона.
56. Непрерывная случайная величина, плотность распределения вероятности, примеры распределений непрерывной случайной величины.
57. Равномерное распределение непрерывной случайной величины.
58. Показательное распределение. Функция надежности.
59. Нормальный закон распределения случайной величины: плотность вероятности нормального закона распределения и ее параметры. График нормального закона распределения.
60. Функции распределения случайной величины: вычисление, свойства. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
61. Числовые характеристики случайной величины.
62. Интеграл вероятности. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Правила «трех сигм».
63. Выборочный метод математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.
64. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма выборки.
65. Выборочные моменты, их математическое ожидание и дисперсия.
66. Точечные оценки параметров распределения.
67. Интервальные оценки. Доверительные интервалы.

68. Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия.
69. Ошибки первого и второго рода.

ГЛОССАРИЙ

1. **Алгебра** — часть математики, посвящённая изучению операций над элементами произвольной формы, обобщающих обычные операции сложения, умножения чисел и отношение неравенства чисел (алгебра многочленов, линейная алгебра, векторная алгебра и т.д.).

2. **Алгебраическим дополнением** A_{ij} элемента a_{ij} называется минор M_{ij} этого элемента, взятый со знаком "+" или "-" согласно формуле: $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$.

3. **Алгоритм Гаусса** для нахождения решения системы линейных уравнений состоит в том, чтобы получить расширенную матрицу системы $(A' | B')$ трапециевидной формы.

4. **Аналитическая геометрия** – раздел геометрии, в котором простейшие геометрические образы (прямые, плоскости, линии, поверхности) исследуются средствами алгебры на основе метода координат. Каждой линии на плоскости соответствует свое уравнение, работа с уравнениями осуществляется аналитическими и алгебраическими средствами.

5. **Аргумент комплексного числа** $z=x+iy=r(\cos\phi+i\sin\phi)$, изображаемого на плоскости точкой с координатами x и y , — угол ϕ радиус-вектора r этой точки с осью абсцисс; обозначение: $\phi = \text{Arg}z$.

6. **Асимптоты графика** функции – прямые, к которым неограниченно приближается линия графика, когда ее точка неограниченно удаляется от начала координат.

7. **Базисный минор матрицы** - любой отличный от нуля её минор, порядок которого равен рангу матрицы.

8. **Бесконечно большая величина** (функция) - переменная величина, которая в процессе своего изменения становится и остаётся по абсолютной величине больше любого наперёд заданного числа $M > 0$.

9. **Бесконечно малая величина** (функция) - переменная величина, которая в процессе своего изменения становится и остаётся по абсолютной величине меньше любого наперёд заданного числа $\epsilon > 0$. Находится в обратной зависимости с бесконечно большой.

10. **Биномиальное распределение** - распределение вероятностей случайной величины X с целочисленными значениями $m=0, 1, 2, \dots, n$, задаваемое формулой $P(X=m) = C_n^m p^m q^{n-m}$ где $n \geq 1, 0 \leq p \leq 1$ (вероятность), $q=1-p$ - параметры, C_n^m - биномиальный коэффициент. Если случайная величина подчинена биномиальному закону распределения, то математическое ожидание её равно np , а дисперсия равна npq .

11. **Вариационный ряд** - расположенная в порядке неубывания последовательность независимых одинаково распределённых случайных величин.

12. **Вероятность события** – число, характеризующее степень объективной возможности появления события в данном опыте. Обозначение: $P(A)$ – вероятность события A .

13. **Выборка** — понятие математической статистики, объединяющее результаты каких-либо однородных наблюдений; в широком смысле это конечная совокупность результатов наблюдений X_1, X_2, \dots, X_n , представляющих собой независимые одинаково распределённые случайные величины.

14. **Выборочная средняя** \bar{x}_B – среднее арифметическое значение признака выборочной совокупности. Если все значения признака выборки объема n различны, то

$$\bar{x}_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n$$

15. **Вырожденная (особенная) матрица** – матрица, определитель которой равен нулю.

16. **Высшая математика** — условное название совокупности математических дисциплин (линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление, теория вероятностей и математическая статистика и т.д.), изучаемых во многих высших учебных заведениях.

17. **Генеральной совокупностью** называется совокупность всех исследуемых объектов.

18. **График функции** – совокупность точек плоскости (x, y) , абсциссами которых являются значения независимой переменной x , а ординатами – соответствующие значения функции $y=f(x)$.

19. **Геометрическое распределение** — распределение дискретной случайной величины, принимающей целые неотрицательные значения $m = 0, 1, 2, \dots$ с вероятностями $P_m = p(1-p)^m$

20. **Гистограмма** — графическое представление эмпирического распределения в виде столбчатой диаграммы, основанное на геометрическом изображении количества измерений (наблюдений) исследуемой величины в границах отрезков одинаковой или различной протяженности.

$$\text{gradu} = \frac{\partial u}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial u}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial u}{\partial z} \vec{k}$$

21. **Дедукция** – (лат. deductio – выведение) – логическое умозаключение от общего к частному, от общих суждений к частным или другим общим выводам.

22. **Диагональной** называется квадратная матрица, в которой отличны от нуля только элементы, стоящие на главной диагонали.

23. **Дискретная математика** — область математики, занимающаяся изучением свойств дискретных (прерывистых) структур.

24. **Дискретное множество** — множество, все точки которого — изолированные точки, т.е. это множество без предельных точек.

25. **Дискретной случайной величиной** называется случайная величина, принимающая счетное число значений с соответствующими им вероятностями.

26. **Дисперсионный анализ** — статистический метод, предназначенный для выявления влияния отдельных факторов на результат эксперимента, а также для последующего планирования экспериментов.

27. **Дисперсией** (вторым центральным моментом) случайной величины называется математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от её математического ожидания.

28. **Дифференциалом функции** $y=f(x)$ называется произведение производной этой функции на приращение независимой переменной x : $dy = y' \Delta x$, $df(x) = f'(x) \Delta x$.

29. **Дифференциальное исчисление** — раздел математики, в котором изучаются производные и дифференциалы функций, исследуются функции и решаются прикладные задачи (например, задачи на экстремум).

30. **Дифференциальным уравнением** называется уравнение, содержащее производные и дифференциалы неизвестной функции.

31. **Дифференцирование** — операции нахождения производных (частных производных) функций и их дифференциалов.

32. **Дифференцируемая функция** — функция одного или нескольких переменных называется дифференцируемой в некоторой точке, если в данной точке существует дифференциал этой функции. Для дифференцируемости функции необходимо и достаточно существование конечной производной для функции одной переменной или чтобы существовали в этой точке непрерывные частные производные для функции нескольких переменных.

33. **Доверительный интервал** — статистическая оценка параметра Θ вероятностного распределения, — интервал $]\underline{\Theta}, \overline{\Theta}[$, который с высокой вероятностью (высоким коэффициентом доверия или коэффициентом надёжности p) накрывает неизвестные значения параметра $\Theta : P(\underline{\Theta} < \Theta < \overline{\Theta}) = p$.

34. **Достоверным называется событие** U , которое обязательно должно произойти в результате опыта.

35. **Достаточное условие** существования экстремума: если в точке $x=x_0$ производная функции $y=f(x)$ равна нулю и меняет знак при переходе через точку, то x_0 является точкой экстремума.

1. **Единичная матрица** — диагональная матрица, каждый элемент главной диагонали которой равен единице.

2. **Задача Коши** — дифференциальное уравнение вместе с начальными условиями; задача состоит в отыскании решения (интеграла), удовлетворяющего начальным условиям.

36. **Закон больших чисел** — общий принцип, в силу которого со временем действие случайных факторов приводит при некоторых весьма общих условиях к результату, почти не зависящему от случая.

37. **Законом распределения СВ** называется всякое соотношение или правило, устанавливающее связь между возможными значениями СВ и соответствующими им вероятностями. Закон распределения дискретной случайной величины, заданный в виде таблицы, называется рядом распределения

38. **Исследование операций** — научный метод выработки количественно обоснованных рекомендаций по принятию решений.

39. **Индукция** — логическое умозаключение от частных, единичных случаев к общему выводу, от отдельных фактов к обобщениям. Или: индукция — способ математических доказательств и определений, основанный на переходе от заключения, верного для некоторого натурального числа n , к заключению, верному для числа $(n + 1)$.

40. **Интеграл** — понятие, возникшее в связи с потребностью, с одной стороны, отыскивать функции по их производным (например, находить функцию, выражающую путь, пройденный движущейся точкой, по скорости этой точки), а с другой — измерять площади, объемы, длины дуг, работу силы за определённый промежуток времени и т.п. Соответственно с этим различают неопределённые интегралы $\int f(x)dx$ и определённые

интегралы $\int_a^b f(x)dx$

41. **Интегрированием по частям** называется метод интегрирование с помощью формулы: $\int u dv = uv - \int v du$.

42. **Интегральная функция** распределения случайной величины X — функция $F(x)$, определяющая для каждого значения x вероятность того, что случайная величина X примет значение, меньшее x , т.е. $F(x)=P(X<x)$, $0\leq F(x)\leq 1$.

43. **Интегральное исчисление** — раздел математики, в котором исследуют функции на основании связи между первообразной искомой функцией и интегралом от неё, изучаются интегралы различного вида, их свойства, способы вычисления, а также приложения этих интегралов к различным задачам естествознания и человеческой деятельности.

44. **Интегральное уравнение** — уравнение, содержащее искомую функцию под знаком интеграла.

45. **Интегрирование** — вычисление определённых и неопределённых интегралов, а также иных видов интегралов — кратных, криволинейных и т.п.

46. **Интегрирование дифференциальных уравнений** — решение этих уравнений.

47. **Испытание** — термин классической теории вероятностей, при аксиоматическом подходе определяемый как любое разбиение пространства элементарных событий на попарно несовместимые случайные события, которые называются исходами испытания. Термин часто употребляется в сочетаниях "независимые испытания", "повторные испытания", "схема испытаний" и т.п.

48. **Касательная** к графику функции, к кривой линии — прямая, представляющая предельное положение секущей.

49. **Касательная плоскость** к поверхности — плоскость, проходящая через точку M поверхности S и содержащая касательные прямые ко всем гладким кривым, лежащим на поверхности S и проходящим через точку M .

50. **Квадратичное (квадратическое) отклонение** (уклонение) случайной величины — квадратный корень из дисперсии $\sigma = \sqrt{D}$

51. **Квадратной матрицей** порядка n называется матрица, в которой $m = n$, т.е. число строк равно числу столбцов.

52. **Комбинаторика**, комбинаторный анализ — раздел математики, посвященный решению задач выбора и расположения элементов некоторого множества в соответствии с заданными правилами (условиями). Каждое такое правило определяет комбинаторную конфигурацию или конструкцию из элементов исходного множества. Примерами комбинаторных конфигураций являются перестановки, размещения и сочетания.

53. **Коммутативность** — переместительность, переместительный закон, — свойство сложения и умножения объектов, выражаемое тождествами: $a+b=b+a$, $ab=ba$. Коммутативностью, например, обладают числа, многочлены; умножение матриц не является коммутативным; векторное произведение векторов антикоммутативно.

54. **Коммутативные матрицы** — квадратные матрицы A и B одинакового порядка, для которых оба произведения AB и BA имеют смысл и $AB=BA$.

55. **Комплексная плоскость** — плоскость с прямоугольной декартовой системой координат, каждая точка которой (x,y) отождествлена с комплексным числом $z=x+iy$. В свою очередь числу z ставится в соответствие вектор, приложенный в начале координат с концом в точке z . На рассматриваемой плоскости ось абсцисс Ox называется действительной, а ось ординат Oy — мнимой.

56. **Комплексное число** — число вида $z=x+iy$, где x и y — действительные числа, а i — так называемая мнимая единица ($i^2 = -1$); x называют действительной

частью, а y — мнимой частью числа (обозначают $x=\text{Re}z$, $y=\text{Im}z$). Запись числа в виде $z=x+iy$ называется алгебраической формой комплексного числа. Рассматривают также тригонометрическую или полярную форму $z=r(\cos\phi+i\sin\phi)$ и экспоненциальную форму комплексного числа $z = r e^{i\phi}$

57. **Константа** — величина, которая в конкретной задаче сохраняет одно и то же значение.

58. **Континуум** — термин, употребляемый для обозначения образований, обладающих свойствами непрерывности (например, система действительных чисел или числовой континуум).

59. **Корреляция** в математической статистике — вероятностная или статистическая зависимость, не имеющая строго функционального характера.

60. **Критическая точка** — точка возможного существования экстремума. Для функции одного переменного в критической точке производная равна нулю или терпит разрыв (не существует), для функции нескольких переменных в критической точке градиент функции обращается в нулевой вектор.

61. **Линейная алгебра** — обобщение аналитической геометрии на случай n -мерных векторных пространств.

62. **Линии уровня** — линии в двумерном скалярном поле $u(x,y)$, для которых $u(x,y)=c$. Каждому c (константа) соответствует определённая линия. Рассматриваемые линии между собой не пересекаются. Градиент скалярного поля в каждой его точке направлен по нормали к линии уровня.

63. **Математика** — наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.

64. **Математическая индукция** — метод доказательства математических утверждений, основанный на следующем принципе: утверждение $A(x)$, зависящее от натурального параметра x , считается доказанным, если доказано $A(1)$ и для любого натурального числа n из предположения, что верно $A(n)$, выведено, что верно также $A(n+1)$.

65. **Математическая лингвистика** — математическая дисциплина, разрабатывающая формальный аппарат для описания строения естественных и некоторых искусственных языков.

66. **Математическая логика**, символическая логика, теоретическая логика — раздел математики, посвященный изучению математических доказательств и вопросов оснований математики.

67. **Математическая модель** — приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики. Математическое моделирование широко используется в прикладных задачах, в прогнозировании и управлении.

68. **Математический анализ** — раздел высшей математики, в котором функции и их обобщения в первооснове своей изучаются методами пределов (методом бесконечно малых). В этот раздел входят дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, теория функций действительного переменного, теория функций комплексного переменного, теория дифференциальных уравнений, теории рядов, векторного анализа и другие математические дисциплины.

69. **Математическая статистика** — раздел математики, в котором изучаются методы систематизации и использования статистических данных.

70. **Математическим ожиданием** случайной величины называется её среднее

значение, вычисляемое по формулам $M[X] = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ – для дискретной случайной

величины, $M[X] = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$ – для непрерывной случайной величины.

71. **Матрицей** размера $m \times n$ называется совокупность $m \cdot n$ выражений, расположенных в виде прямоугольной таблицы из m строк и n столбцов.

72. **Матрицей-строкой** (вектор строкой) называется матрица размером, состоящая из одной строки.

73. **Матрицей-столбцом** (вектор строкой) называется матрица размером, состоящая из одного столбца.

74. Матрица, все элементы которой равны нулю, называется **нулевой матрицей** и обозначается 0 или $(0)_{m \times n}$ (в алгебре матриц эта матрица играет роль нуля).

75. **Матричная запись** системы линейных уравнений (или матричное уравнение): $AX = B$.

76. **Матричное решение системы** (метод обратной матрицы): $X = A^{-1}B$.

77. **Метод Гаусса** — метод приведения к треугольному виду определителя (при его вычислении) или расширенной матрицы системы (путём эквивалентных её преобразований при решении системы линейных уравнений).

78. **Медиана** — одна из числовых характеристик распределения вероятностей непрерывной случайной величины X , численно равная тому значению случайной величины $X=m$, что вероятности принять значение меньше m и больше m совпадают.

79. **Метод моментов** в теории вероятностей — метод нахождения и оценки распределения вероятностей по его моментам.

80. **Минором** M_{ij} элемента a_{ij} определителя Δ порядка n называется определитель порядка $(n-1)$, получающийся из Δ вычеркиванием i -ой строки и j -го столбца.

81. **Мнимая единица** — число i , квадрат которой равен отрицательной единице ($i^2 = -1$, $\sqrt{-1} = \pm i$).

82. **Мнимое число**, комплексное число.

83. **Множество** – совокупность каких-либо объектов. Объекты, составляющие множество, называются элементами множества.

84. **Мода** — одна из числовых характеристик распределения вероятностей случайной величины (как правило, равна наиболее вероятному значению случайной величины). При симметричном одномодальном распределении случайной величины мода совпадает с медианой и математическим ожиданием.

85. **Модуль комплексного числа** $z=x+iy$ равен $\sqrt{x^2 + y^2}$.

86. **Момент** — одна из числовых характеристик распределения вероятностей случайной величины X . Начальный момент порядка k ($k>0$, целое) определяется как математическое ожидание $M X^k$, центральный момент k -го порядка есть $M (X - MX)^k$. Математическое ожидание случайной величины есть её (центральный) момент первого порядка, а дисперсия — центральный момент второго порядка.

87. **Мощность множества** — обобщение на произвольные множества понятия “число элементов”.

88. **Начальные условия** для дифференциального уравнения (системы) — дополнительные условия, налагаемые на решение уравнения (системы), отнесённые к одному и тому же значению аргумента.

89. **Невозможным** называется событие V , которое заведомо не может произойти в результате опыта.

90. **Невырожденная матрица** — квадратная матрица, определитель которой отличен от нуля.

91. **Независимость** в теории вероятностей — специфическое понятие, связывающее случайные величины и случайные события. Например, события A и B называются независимыми, если $P(AB)=P(A)P(B)$. Если A и B — независимые события, то условные вероятности их: $P(A/B)=P(A)$ и $P(B/A)=P(B)$.

92. **Необходимые и достаточные условия** — условия правильности утверждения A , без выполнения которых утверждение A заведомо не может быть верным (необходимые условия), и при выполнении которых утверждение A заведомо верно (достаточные условия). Часто рассматриваемые условия заменяются выражением “тогда и только тогда”, либо “в том и только в том случае”.

93. **Неоднородная система линейных дифференциальных уравнений** — система, содержащая хотя бы одно неоднородное уравнение.

94. **Неоднородная система линейных уравнений** — система уравнений, у которой хотя бы один из свободных членов отличен от нуля.

95. **Неоднородное линейное дифференциальное уравнение** — уравнение, у которого отличен от нуля свободный член (не содержащий искомую функцию или её производные).

96. **Неопределённая система уравнений** — совместная система, имеющая более одного решения.

97. **Неопределённым интегралом** от функции $f(x)$ называется множество $F(x)+C$ всех первообразных функций для данной функции $f(x)$, где C принимает все возможные числовые значения; обозначается символом $\int f(x)dx$.

98. **Непрерывной случайной величиной** называется случайная величина, значения которой непрерывно заполняют некоторый промежуток (интервал числовой оси).

99. **Несмещённая оценка** — статистическая оценка параметра распределения вероятностей по результатам наблюдений, лишённая систематической ошибки.

100. **Несобственный интеграл** — обобщение понятия определённого интеграла на случай неограниченных функций и функций, заданных на бесконечном промежутке интегрирования.

101. **Несовместными** называются события, если при испытании появление одного из них исключает появление другого. (Другими словами, одновременное появление событий в одном испытании невозможно).

102. **Норма** — понятие, обобщающее абсолютную величину (модуль) числа, а также длину вектора.

103. **Нулевая матрица**, нуль-матрица — матрица, все элементы которой равны нулю; играет роль нуля.

104. **Область** в n -мерном пространстве — связное множество точек этого пространства, целиком состоящее из "внутренних" точек, т.е. исключая граничные точки. Например, на прямой — открытый интервал, конечный или бесконечный; на плоскости — внутренность круга или внешность круга.

105. **Область замкнутая** — область, дополненная всеми её граничными точками.

106. **Область значений функции** — множество значений функции (множество всех элементов, которые функцией поставлены в соответствие элементам из её области определения).

107. **Область определения функции** — множество значений, принимаемых независимой переменной (аргументом). Множество X всех допустимых значений аргумента называется областью определения функции и обозначается $D(f)$, а множество Y всех значений функции — областью значений этой функции и обозначается $E(f)$.

108. **Обратной матрицей** по отношению к квадратной матрице A порядка n называется матрица A^{-1} порядка n , удовлетворяющая равенству: $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$.

109. **Обыкновенное дифференциальное уравнение** — дифференциальное уравнение функции одного переменного.

110. **Объединением (суммой)** множеств A и B называется множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A или B .

111. **Ограниченная функция** — функция, множество значений которой на некотором множестве E ограничено (множество значений, когда аргумент пробегает множество E , есть ограниченное множество). Примеры: $\sin x$, $\cos x$.

112. **Однородная система линейных уравнений** — система линейных уравнений, в каждом из которых отсутствует свободный член (равен нулю).

113. **Односторонний предел** — предел функции в некоторой точке справа или слева от неё.

114. **Определённым интегралом** от функции $y=f(x)$ на отрезке $[a,b]$ называется конечный предел её интегральной суммы, когда число элементарных отрезков неограниченно возрастает, а длина наибольшего из них стремится к нулю. Определённый

интеграл обозначается символом $\int_a^b f(x)dx$..

115. **Основная теорема алгебры** — всякий многочлен с любыми числовыми коэффициентами, степень которого не меньше единицы, имеет хотя бы один корень, в общем случае комплексный.

116. **Особое решение дифференциального уравнения** — решение, в каждой точке которого нарушается единственность.

117. **Первообразной функцией** для данной функции $f(x)$ называется функция $F(x)$, если для любого x из области определения $f(x)$ выполняется равенство $F'(x)=f(x)$.

118. **Пересечением (произведением)** двух множеств A и B называется множество, состоящее из элементов, которые принадлежат и множеству A , и множеству B (т.е. множество, состоящее из общих элементов).

119. **Перестановками** из элементов называются различные комбинации из этих элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения элементов.
 $P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots = n!$

120. **Пи** число — обозначение отношения длины окружности к диаметру. Число π иррациональное и трансцендентное, численно равно площади круга единичного радиуса, представляется непериодической десятичной дробью $\pi = 3, 141\ 592\ 653\ 589\ 793\ 238\ 462\ 643 \dots$

121. **Плотность вероятности** непрерывной случайной величины X — функция

$f(x)$ такая, что $f(x) \geq 0$, $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$, интегральная функция $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx$ и если $F(x)$ дифференцируема, то $f(x) = F'(x)$.

122. **Поверхность** — геометрическое понятие, которому в зависимости от условий конкретной задачи придаются различные смыслы. В задачах на уровне школьного курса рассматриваются плоскости, многогранники, а также некоторые кривые поверхности (например, поверхность шара). Более общая постановка приводит к понятию простой поверхности, которую можно представить как кусок плоскости, подвергнутый непрерывным деформациям (растяжениям, сжатиям, изгибаниям). Поверхности могут быть замкнутые и открытые, ориентируемые и не ориентируемые и т.д.

123. **Поверхность вращения** — поверхность, образуемая вращением некоторой плоской линии вокруг прямой (оси вращения), расположенной с линией в одной плоскости.

124. **Погрешность вычислений** состоит из погрешностей: начальных данных (не зависит от методов решения задачи и называется неустранимой погрешностью); численного метода решения задачи, которую называют ещё погрешностью аппроксимации; возникающей из-за округлений при вычислениях и называемой вычислительной погрешностью.

125. **Показательное распределение** — распределение вероятностей случайной

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$

величины X , заданное плотностью вероятности параметр $\lambda > 0$.

126. **Полигоном частот** называют график статистического ряда распределения, где на оси абсцисс откладывают варианты x_i , а на оси ординат — соответствующие им частоты n_i (или относительные частоты в случае полигона относительных частот).

127. **Порядком дифференциального уравнения** называется порядок высшей производной, входящей в уравнение.

128. **Порядок квадратной матрицы, определителя** — число её (его) строк или столбцов.

129. **Производной функции** $y=f(x)$ в точке x_0 называется предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю:

$$y'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

130. **Правило Лопиталя**:: если функции $y=f(x)$ и $y(x)$ дифференцируемы в окрестности точки $x=a$, обращаются в нуль в этой точке, и существует предел отношения $f'(x):y'(x)$ при $x \rightarrow a$, то существует предел отношения самих функций, равный пределу

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

отношения производных:

131. **Правило Саррюса**, треугольников вычисления определителей третьего порядка: со знаком + берутся произведения элементов, расположенных на главной диагонали и в вершинах треугольников, вытянутых вдоль второй диагонали; со знаком - берутся произведения элементов второй диагонали и элементов, расположенных в вершинах треугольников, вытянутых вдоль главной диагонали.

132. **Произведением (пересечением) событий** A и B называется событие, заключающееся в том, что произойдет и событие A , и событие B одновременно.

133. **Прообраз** элемента $b \in B$ при отображении ϕ множества A в множество B — всякий элемент $a \in A$ такой, что элемент b является образом элемента a , т.е. $\phi(a) = b$.

134. **Пространство** — логически мыслимая форма (или структура), служащая средой, в которой осуществляются другие формы и те или иные конструкции. Например, в

элементарной геометрии плоскость и обычное трёхмерное пространство служат средой, где строятся разнообразные фигуры. В современной математике более обобщённо пространство определяют как множество объектов различного происхождения, которые называют его точками (ими могут быть геометрические фигуры, функции, векторы, состояния физической системы и т.д.).

135. **Пространство элементарных событий** — множество всех взаимно исключающих исходов случайного эксперимента. Элементы этого множества называют элементарными событиями. Пространство называют дискретным, если число его элементов (элементарных событий) конечно или счётно.

136. **Противоположные величины** — две величины A и B называются противоположными, если $A+B=0$. В роли A и B могут выступать векторы, матрицы, числа и т.д.

137. **Противоположные события** — события A и \bar{A} называются противоположными, если они образуют полную группу событий и в единичном опыте появление одного из них исключает появление другого.

138. **Пустое множество** — множество, не содержащее ни одного элемента; обозначение: \emptyset .

139. **Равносильность утверждений** (уравнений, формул и т.д.) A и B — понятие, означающее, что при каждом допустимом наборе значений параметров утверждения A и B оба истинны или оба ложны. Например, равносильность уравнений, неравенств и их систем означает совпадение множеств их решений.

140. **Равные матрицы** — две матрицы одинаковой структуры (одинаковых размеров), все соответствующие элементы которых равны между собой.

141. **Разностью множеств** A и B называется множество, состоящее из элементов множества A , которые не являются элементами множества B .

142. **Рангом матрицы** A называется наивысший порядок отличного от нуля определителя, который можно построить из элементов данной матрицы.

143. **Размещениями** из n элементов по m элементов называются все возможные комбинации (группы) из этих элементов, содержащие по m элементов в каждой и различающиеся между собой элементами или их расположением.

$$A_n^m = \frac{P_n}{P_{n-m}} = \frac{n!}{(n-m)!}.$$

144. **Расширенная матрица** системы линейных уравнений получается из основной матрицы (матрицы системы) путём добавления столбца из свободных членов.

145. **Симметрической разностью** (дизъюнктивной суммой) множеств A и B называется множество всех элементов, принадлежащих или множеству A , или множеству B (но не обоим вместе).

146. **Система линейных уравнений** — система, в которой заданы m линейных уравнений с n неизвестными и требуется найти n чисел, которые одновременно удовлетворяют каждому из m уравнений.

147. **Случайной величиной** (СВ) называется числовая величина, которая в результате опыта может принимать то или иное значение.

148. **Случайное событие** — всякое событие, которое в результате испытания может произойти, либо не произойти.

149. **Случайный эксперимент** — наблюдение или опыт, исход которого не вполне однозначно определяется его условиями.

150. Два события называются **совместными**, если при испытании появление одного из них не исключает появления другого

151. **Совместная система уравнений** — система, для которой существует хотя бы одно решение.

152. **Сочетаниями** из n элементов по m элементов ($m < n$) называются все возможные комбинации (группы) из этих элементов, содержащие по m элементов в каждой и отличающиеся друг от друга, по крайней мере, одним элементом.

$$C_n^m = \frac{A_n^m}{P_m} = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

153. **Среднее значение** — числовая характеристика группы чисел или функций. Среднее значение группы чисел заключено между наименьшим и наибольшим значениями этой группы. Наиболее употребительными являются средние: арифметическое, гармоническое, геометрическое, квадратичное, степенное.

154. **Статистические данные** – сведение об объектах в обширной совокупности.

155. **Статистический анализ случайных процессов** — раздел математической статистики, посвящённый методам обработки и использования статистических данных, относящихся к случайным процессам.

156. **Статистическое моделирование** — моделирование случайных величин или процессов для численного решения математических задач.

157. **Суммой** (объединением) двух событий А и В называется событие, состоящее в появлении или события А, или события В, или обоих событий вместе (т.е. в появлении хотя бы одного из событий)

158. **Сходимость** — одно из понятий математического анализа, означающее, что некоторый математический объект имеет предел.

159. **Теорема** — предложение (утверждение), истинность которого доказывается. Часто теорема конструируется в форме условного предложения. Первая её часть (после слова “если” до слова “то”) выражает условие, а вторая часть (после слова “то”) — заключение теоремы. Если поменять местами условие и заключение данной (прямой) теоремы, то получится теорема обратная. Если верно некоторое предложение, то обратное ему не всегда верно.

160. **Теорема разложения**: определитель равен сумме произведений всех элементов какой-либо строки (или какого-либо столбца) на их алгебраические дополнения.

161. **Теорема Крамера**: если определитель системы n линейных уравнений с n неизвестными отличен от нуля ($D = \det A \neq 0$), то система совместна и имеет

единственное решение X , которое определяется по формулам:
$$x_i = \frac{D_i}{D}, (i = 1, 2, \dots, n).$$

162. **Теорема Кронекера-Капелли** (критерий совместности системы линейных уравнений): система $m \times n$ линейных уравнений совместна, если ранг матрицы системы r равен рангу её расширенной матрицы, причем, если $r = n$ (ранг матрицы равен числу неизвестных), то система имеет единственное решение; если $r < n$, то система имеет бесчисленное множество решений.

163. **Теорема Бернулли:** если число испытаний достаточно велико, то с вероятностью, сколь угодно близкой к единице, отличие частоты события А от его вероятности меньше любого наперед заданного положительного числа.

164. **Теорема сложения вероятностей** для несовместных событий: вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий. $P(A + B) = P(A) + P(B)$; для совместных событий: $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$.

165. **Теорема умножения вероятностей:** вероятность произведения двух зависимых событий равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную в предположении, что первое событие произошло, т.е.: $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B / A) = P(B) \cdot P(A / B)$. Вероятность произведения двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$.

166. **Теория вероятностей** – математическая наука, изучающая вероятностные закономерности массовых случайных явлений.

167. **Теория игр** – раздел математики, предметом которого является изучение математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта.

168. **Теория массового обслуживания** – раздел теории вероятностей, изучающий потоки требований на обслуживание, поступающие в системы обслуживания и выходящие из них, длительности ожидания и длины очередей и их зависимость от дисциплины обслуживания.

169. **Теория рядов** — часть математического анализа, в которой ряды систематически используются для исследования функций и составления для них математических таблиц.

170. **Теория поверхностей** — раздел геометрии, изучающий с локальной точки зрения поверхности в трёхмерном пространстве средствами дифференциального исчисления.

171. **Точка** — элемент множества, наделённого некоторой структурой. Так, в геометрии точка принимается за одно из исходных понятий, точке на числовой оси приписывается численное значение, в n-мерном евклидовом пространстве точкой называется упорядоченная совокупность из n чисел. Встречаются точки, имеющие специальные названия: критическая точка, материальная точка, точка возврата и т.д.

172. **Точка экстремума** функции — точка, в которой функция имеет экстремум, т.е. минимум или максимум.

173. **Точкой перегиба** кривой называется точка кривой, в которой кривая меняет направление изгиба, т.е. переходит от выпуклости вверх к выпуклости вниз или наоборот.

174. **Транспонирование** матрицы, определителя — обращение их строк в столбцы, а столбцов в строки (с сохранением их номеров).

175. **Треугольная матрица** — квадратная матрица, у которой все элементы, расположенные по одну сторону от главной диагонали, равны нулю.

176. **Условной вероятностью** $P(A/B)$ называется вероятность появления события А, вычисленная при условии, что событие В произошло.

177. **Факториал** – произведение натуральных чисел от 1 до данного натурального числа n : $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots \cdot n$. Принято, что $0! = 1$

178. **Формула** — комбинация математических знаков (символическая запись) в виде выражения, равенства или неравенства, содержащая какую-либо информацию.

179. **Формула полной вероятности:** если событие A может произойти только при появлении одного из событий (гипотез) H_1, H_2, \dots, H_n , которые образуют полную группу несовместных событий, то вероятность события A вычисляется по формуле:

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)$$

180. **Формула Байеса** (или теорема гипотез):
$$P(H_i/A) = \frac{P(H_i) \cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)}$$

181. **Формула Бернулли** (формула биномиального распределения вероятностей). $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$, где p – вероятность появления события A в одном опыте; $q = 1 - p$.

182. **Функция** – основное понятие математики, выражающее зависимость одних переменных величин от других. Или: переменная величина y называется функцией от переменной величины x , если каждому значению $x \in X$ по определенному правилу или закону поставлено в соответствие единственное значение $y \in Y$. В этом случае пишут: $y = f(x)$.

183. **Характеристика в теории вероятностей** — числовой параметр, характеризующий существенные черты распределения случайной величины (математическое ожидание, асимметрия распределения и т.д.)

184. **Характеристика десятичного логарифма** данного числа — целая часть логарифма этого числа.

185. **Характеристическая матрица** квадратной матрицы A — матрица $A - \lambda E$ (иногда $\lambda E - A$), где E — единичная матрица, λ — некоторое число.

186. **Частотой** (относительной или статистической частотой) появления события называется отношение числа его появлений m к числу произведенных опытов n .

187. **Частное решение обыкновенного дифференциального уравнения** — решение, полученное из общего решения уравнения (общего интеграла) при некотором наборе входящих в него постоянных (обычно определяются начальными условиями).

188. **Числовая последовательность** — последовательность, членами которой являются числа.

189. **Числовое значение выражения**, функции $f(a, b, \dots, x)$ — всякое число, получаемое в результате подстановки в выражение вместо букв a, b, \dots, x конкретных чисел из области допустимых значений и выполнения вычислительных операций.

190. **Экспонента** — функция e^x , часто обозначаемая как $\exp x$.

191. **Элементарная математика** — несколько неопределённое понятие, в основном охватывающее разделы математики, изучаемые в средней школе.

192. **Элементарные преобразования матрицы:**

— умножение некоторого ряда матрицы на число $\lambda \neq 0$;

— прибавление к одному ряду матрицы другого, параллельного ему ряда, умноженного на произвольное число;

— перестановка местами двух параллельных рядов.

193. **Элементарные преобразования системы линейных уравнений:**

— умножение некоторого уравнения системы на число $\lambda \neq 0$;

— прибавление к одному уравнению другого уравнения, умноженного на произвольное число;

– перестановка местами уравнений.

194. **Элементарные события** — совокупность взаимно исключающих друг друга исходов случайного эксперимента.

195. **Элементарные функции** — класс функций, состоящий из основных элементарных функций (многочлен, рациональная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические), гиперболических, обратных гиперболических функций, а также функций, получающихся из перечисленных с помощью четырёх арифметических действий и суперпозиций, применяемых конечное число раз. Данные функции непрерывны всюду, где определены.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основной целью изучения дисциплины «Математика» является формирование у студентов представлений об основах высшей математики и формировании навыков математического мышления, необходимых для анализа и моделирования систем, процессов и структур в экономике, менеджменте; усвоении студентами определенного круга математических знаний и развитии навыков их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина изучает элементы линейной алгебры, элементы аналитической геометрии, элементы линейного программирования, элементы математического анализа функции одной переменной, интегрирование функций, дифференциальные уравнения, ряды, элементы теории вероятностей и математической статистики.

Форма промежуточной аттестации знаний – **экзамен**.

Методические принципы и приемы построения учебной дисциплины «Математика». Ключевыми методическими способами подачи учебного материала по дисциплине «Математика» являются лекции и семинарские занятия.

Лекционное занятие — это систематическое, последовательное, устное изложение лектором учебного материала. Занятие «лекция» носит, прежде всего, обзорный характер, охватывая весь круг выносимых на изучение учебных вопросов. При проведении такого типа занятий очень важно живое слово лектора, его педагогическое мастерство как педагога, который дает студентам информационную базу. Лекции являются важной формой передачи преподавателем студентам общетеоретических знаний.

Лекции, как правило, читаются не по всем, а по наиболее сложным темам курса, не дублируют учебники, а содержат новейшие научные данные и примеры, которых может не быть в учебных пособиях. Для лучшего усвоения материала на лекционных занятиях целесообразно предварительно перед лекцией ознакомиться с положениями лекционной темы в конспекте лекций, содержащемся в данном учебно-методическом пособии либо в рекомендуемых учебниках.

Семинарские занятия — другая важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и нормативными источниками. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное правовое сознание будущих менеджеров. На занятиях вырабатываются необходимые каждому бакалавру навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование соответствующего теоретического положения в виде развернутого определения;
- приведение и раскрытие основных черт, признаков, значения и роли изучаемого явления или доказательства определенного теоретического положения;
- подкрепление теоретических положений конкретными фактами политико-правовой действительности, примерами из законодательной либо правоприменительной практики.

Для качественного и эффективного изучения дисциплины необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Многие новейшие научные положения появляются, прежде всего, в статьях, опубликованных в журналах.

Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у студента умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;
- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если студент самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

Другим важнейшим методическим приемом в учебном процессе является самостоятельная работа студента.

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении, является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала. Эти слова особенно актуальны в наше время, когда в педагогике высококвалифицированных специалистов широко используется дистанционное обучение, предполагающее значительную самостоятельную работу студента на основе рекомендаций преподавателя.

В современных условиях дидактическое значение самостоятельной подготовки неизмеримо возрастает, а ее цели состоят в том, чтобы:

- повысить ответственность самих обучаемых за свою профессиональную подготовку, сформировать в себе личностные и профессионально-деловые качества;
- научить студентов самостоятельно приобретать знания, формировать навыки и умения, необходимые для профессиональной деятельности;
- развивать в себе самостоятельность в организации, планировании и выполнении заданий, определяемых учебным планом и указаниями преподавателя.

Достигнуть этих целей в ходе самостоятельной работы при изучении дисциплины возможно только при хорошей личной организации своего учебного труда, умении

использовать все резервы имеющегося времени и подчинить их профессиональной подготовке.

Самостоятельная работа как метод обучения включает:

- изучение и конспектирование обязательной литературы в соответствии с программой дисциплины;
- ознакомление с литературой, рекомендованной в качестве дополнительной;
- изучение и осмысление специальной терминологии и понятий;
- сбор материала и написание контрольных, конкурсных и дипломных работ;
- изучение указанной литературы для подготовки к промежуточному контролю.
- основными компонентами содержания данного вида работы являются:
- творческое изучение учебных пособий и научной литературы;
- умелое конспектирование;
- участие в различных формах учебного процесса, научных конференциях, в работе кружков и т. д.;
- получение консультаций у преподавателя по отдельным проблемам курса;
- получение информации и опыта о работе профессионалов в процессе производственно-учебной практики;
- знакомство с литературой при формировании своей личной библиотеки и др.

Данный комплекс рекомендаций позволяет студентам овладеть многими важными приемами самостоятельной работы и успешно использовать их при подготовке контрольных по дисциплине.

Важнейшей формой учебной отчетности студента является **курсовая работа**. Выполнение курсовой работы является промежуточной формой отчетности по изучаемой дисциплине и преследует цель лишь оценить способность студента к самостоятельному поиску источников, формированию содержания и его письменного изложения по указанной проблеме. Это важная составляющая изучения дисциплины, а также эффективная форма контроля знаний. При заочном обучении она выступает как обязательная, основная форма самостоятельной работы. В курсовой работе (в соответствии с учебным планом) студент обязан самостоятельно глубоко разобраться в изучаемых проблемах, усвоить суть темы, уяснить ее содержание и только затем письменно представить свою отчетную работу.

Выполнение курсовой работы является одним из условий допуска студента к сдаче экзамена. Работа должна соответствовать установленным требованиям, то есть в ней должны быть раскрыты все проблемы, определенные темой. Для этого студент обязан самостоятельно проанализировать первоисточники и дать исчерпывающие ответы на вопросы темы. Курсовая работа — серьезное учебное задание, и чтобы написать ее как следует, необходимо использовать те первоисточники и учебные пособия, которые позволяют полнее разобраться в проблеме. Студент должен регулярно работать в университетской и городской библиотеке, вдумчиво конспектировать лекции преподавателей.

При написании курсовой работы следует обращать особое внимание на грамотное использование терминологии. При употреблении впервые тех или иных терминов и понятий следует давать их определения либо в самом тексте, либо в сносках.

Приступая к курсовой работе, требуется сначала ознакомиться с имеющейся литературой по теме, изучить первоисточники и составить план. Здесь, в отличие от курсовой работы, план предполагает рассмотрение одной, причем довольно широкой, проблемы, и он может состоять из двух-трех вопросов. Минимальное количество первоисточников, привлекаемых для написания курсовой работы — пять наименований.

Контрольные работы могут выступать как дополнительные (вспомогательные) учебные формы отчетности студента, которые осуществляются в ходе семинарских (практических) занятий (в конце) и проводятся максимум в течение 10-15 минут. Преподаватель может заранее объявить о предстоящей работе и предложить примерный перечень тем, то есть сориентировать студентов на работу по более широкому кругу вопросов. Таким образом, студентам дается возможность лишней раз обратиться к учебному материалу и более качественно подготовиться к выполнению контрольной работы.

Как правило, контрольные работы по дисциплине сугубо индивидуальны, то есть их тематика персонифицирована. Однако в отдельных случаях темы контрольных работ могут быть адресованы и сразу нескольким студентам, и группе в целом. Таким приемом преподаватель выявляет степень усвоения какой-то важной учебной проблемы и определяет необходимость проведения дополнительных занятий по какой-либо теме. В настоящее время используется методика компьютерного тестирования знаний студентов по дисциплинам, в результате чего появится возможность быстро проверять знания по наиболее важным темам и объективно оценивать их.

Студенту следует письменно (предельно кратко) очертить те вопросы (полностью или частично), которые поставлены автором в монографическом исследовании; при изложении их следует указывать страницы источника.

Особую инновационность в методическом плане при преподавании дисциплины представляют ролевые и деловые игры как форма коллективной деятельности педагога и студентов при проведении семинарских занятий.

Игра позволяет влиять на профессиональные навыки студентов. Учебно-производственные ситуации относятся к тем методическим средствам, которые позволяют осуществлять взаимосвязь понятийно-категориального уровня правосознания с поведенческим. В результате достигается не только интеллектуальный, но и эмоциональный уровень усвоения правовых понятий и идей.

Учебно-тренировочные ситуации являются специфическим методическим приемом, одним из основных видов проблемно-развивающего обучения, благодаря которому усиливается практический интерес студентов к теоретико-правовым вопросам.

Эффективность применения учебных ситуаций зависит от соблюдения следующих условий: знание студентами теоретического материала и наличие достаточного личного опыта и жизненного опыта вообще.

Вместе с тем, обязательным условием эффективного применения учебно-производственных ситуаций на занятиях по дисциплине является сформированность специальных умений: анализировать литературу и источниковую базу, делать анализ, уяснять процессы, происходящие в реальном мире.

Важными в методическом плане на семинарских занятиях являются проводимые **тестовые опросы** и решение задач, которые содействуют превращению знаний в глубокие убеждения, дают простор для развития творческо-эмоциональной сферы, позволяют сделать выводы об эффективности занятий с учащимися, что в итоге повышает интерес к овладению знаниями.

Только сочетая дидактически и органически все методические способы и приемы в их диалектическом единстве и взаимосвязи мы можем добиться должного уяснения учебного материала со стороны студентов.

Методические рекомендации для преподавателей

Тема занятия	Виды учебных занятий	Способы учебной деятельности	Методы обучения, формы педагогического общения	Средства обучения	Формы контроля
Матрицы и определители	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Системы линейных уравнений	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Элементы векторной алгебры	Лекция, семинар	Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Элементы аналитической геометрии на плоскости	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Задачи. Доклады по вопросам семинара с последующим обсуждением
Введение в математическое программирование. Линейное программирование	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач, тест.
Функции. Предел и непрерывность функции	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Производная и дифференциал	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Задачи. Доклады по вопросам семинара с последующим обсуждением
Первообразная и	Лекция,	Коллектив	Методы:	Учебное пособие	Устный опрос,

интеграл	семинар	ный, Индивидуально-групповой	объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Хрестоматия	решение задач, тест.
Дифференциальные уравнения	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Ряды	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Случайные события и их вероятности.	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Случайные величины и законы их распределения.	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Элементы математической статистики	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач, тест.

Тематический план изучения дисциплины «Математика»

Годы набора 2022, форма обучения очная

Наименование разделов и тем	Всего	Трудоемкость по дисциплине					Формируемые компетенции
		Контактная работа	в т.ч.			СР	
			Лекции	Подгр/ Лаб.	Пр/ Сем		
Матрицы и определители	9	7	2	0	5	2	УК-1
Системы линейных уравнений	9	7	2	0	5	2	УК-1
Элементы векторной алгебры	9	7	2	0	5	2	УК-1
Элементы аналитической геометрии на плоскости	9	7	2	0	5	2	УК-1
Введение в математическое программирование. Линейное программирование	9	7	2	0	5	2	УК-1
Функции. Предел и непрерывность функции	7	5	2	0	3	2	УК-1
Производная и дифференциал	5	5	2	0	3	0	УК-1
Первообразная и интеграл	5	5	2	0	3	0	УК-1
Дифференциальные уравнения	5	5	2	0	3	0	УК-1
Ряды	5	5	2	0	3	0	УК-1
Случайные события и их вероятности.	39	20	5	0	15	19	УК-1
Случайные величины и законы их распределения.	35	25	10	0	15	10	УК-1
Элементы математической статистики	25	15	5	0	10	10	УК-1
Экзамен	9						
Итого по дисциплине	180	120	40	0	80	51	
Зачетных единиц	5						