1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Новороссийске

Кафедра информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, качеству образования - первый проректор

_____ Т.А. Хагуров

«02» июня 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

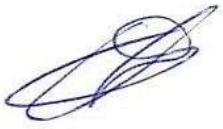
## Б1.О.06 МАТЕМАТИКА

Направление 38.03.01 Экономика
Направленность (профиль): Финансы и кредит
Форма обучения: очная, очно-заочная
Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Краснодар 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 954 от 12 августа 2020 года и ОПОП.

Программу составил(и):



к.физ-мат.н, доцент Дьяченко С.В._ _____
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись



преподаватель Маслова Е.Ю. _____
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и математики протокол № 10 от 27.05.2026.

И. о. зав. кафедрой информатики и математики филиала ФГБОУ ВО «КубГУ» в г. Новороссийске, канд. физ.-мат. наук, доцент



С.В. Дьяченко _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии филиала 27.05.2026 протокол № 1

Председатель УМК филиала,

И.о. директора



В.И. Топчиева _____

Рецензенты:

Директор ООО «Форкода» О.В. Ковалева

Директор ООО «Цеппелин» Е.В. Касьяненко

## 1. Цели и задачи дисциплины. 1.1 Цель изучения дисциплины

– освоение студентами фундаментальных понятий математики, которые лежат в основе количественных методов системного анализа процессов управления; знакомство студентов с основными понятиями некоторых разделов высшей математики (математический анализ, линейная алгебра, аналитическая геометрия, теория вероятностей и математическая статистика), необходимыми для решения теоретических и практических задач экономики, развитие навыков самостоятельной работы с литературой; развитие абстрактного мышления и умения строго излагать свои мысли; подготовка студентов к практическому применению полученных знаний.

### 1.2. Задачи дисциплины:

для решения теоретических и практических задач управления и экономики

- привить студенту определенную математическую грамотность, достаточную для самостоятельной работы с экономико-математической литературой;
- научить владеть методами количественного анализа и моделирования,

теоретического и экспериментального исследования;

- научить применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений и строить экономические, финансовые и организационноуправленческие модели; обучить студента классическим методам решения основных математических задач, к которым могут приводить те или иные экономические проблемы, методам статистики, использующим результаты теории вероятностей, основным методам оптимизации и их использованию для решения различных экономических задач, а также научить анализировать математические модели организационных систем и проводить их адаптацию к конкретным задачам управления

### 1.3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 и 2 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен. **Дисциплины, необходимые для освоения данной дисциплины.**

Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках программы средней школы. Курс «Математика» является одним из фундаментальных курсов при получении высшего образования в сфере технических и экономических наук. Знания, полученные в этом курсе, используются при изучении дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дискретная математика и математическая логика», «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»,

«Экономикоматематические методы и модели», «Моделирование систем», «Финансовый менеджмент».

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**
Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач** | |
| ИОПК-2.1. Использует математический инструментарий в объёме, необходимом для ре шения поставленных экономических задач - | Знает возможности использования математического инструментария и основ обработки и статистического ана лиза данных для построения экономических, финансовых и организационноуправленческих моделей и решения поставленных управленческих и экономических задач - |
| | Умеет формулировать задачу и использовать для ее решения необходимый математический инструментарий; анализировать и отбирать количественные и качественные методы анализа при решении экономических задач |
| | Владеет методами сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач; основными навыками построения экономических и финансовых моделей на основе математических знаний и выработки с их помощью практических рекомендаций для решения экономических задач |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 зач.ед. (432 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице ***(для студентов очной формы)***

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры (часы) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| **Контактная работа, в том числе:** | **206,9** | **72,3** | **76,3** | **58,3** | |
| **Аудиторные занятия (всего):** | 192 | 68 | 72 | 52 | |
| Занятия лекционного типа | 88 | 34 | 36 | 18 | |
| Лабораторные занятия | - | - | - | - | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | 104 | 34 | 36 | 34 | |
| **Иная контактная работа:** | | | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 14 | 4 | 4 | 6 | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,9 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Самостоятельная работа, в том числе:** | | **118** | **36** | **32** | **50** | |
| Самостоятельная работа | | 118 | 36 | 32 | 50 | |
| **Контроль:** | | **107,1** | **35,7** | **35,7** | **35,7** | |
| Подготовка к экзамену | | | | | | |
| **Общая трудоемкость** | **час.** | **432** | **144** | **144** | **144** | |
| | **в том числе контактная работа** | **206,9** | **72,3** | **76,3** | **58,3** | |
| | **зач. ед** | **12** | **4** | **4** | **4** | |

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 зач.ед. (432 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице ***(для студентов очно-заочной формы)***

| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры (часы) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | |
| **Контактная работа, в том числе:** | | **122,9** | **40,3** | **40,3** | **42,3** | |
| **Аудиторные занятия (всего):** | | 108 | 36 | 36 | 36 | |
| Занятия лекционного типа | | 36 | 12 | 12 | 12 | |
| Лабораторные занятия | | - | - | - | - | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | | 72 | 24 | 24 | 24 | |
| **Иная контактная работа:** | | | | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 14 | 4 | 4 | 6 | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,9 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | |
| **Самостоятельная работа, в том числе:** | | **202** | **68** | **68** | **66** | |
| Самостоятельная работа | | 202 | 68 | 68 | 66 | |
| **Контроль:** | | **107,1** | **35,7** | **35,7** | **35,7** | |
| Подготовка к экзамену | | | | | | |
| **Общая трудоемкость** | **час.** | **432** | **144** | **144** | **144** | |
| | **в том числе контактная работа** | **122,9** | **40,3** | **40,3** | **42,3** | |
| | **зач. ед** | **12** | **4** | **4** | **4** | |

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 зач.ед. (432 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице ***(для студентов заочной формы)***

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры (часы) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 курс | | | 2 курс | | |
| | | УС | ЗС | ЛС | УС | ЗС | ЛС |
| **Контактная работа, в том числе:** | **32,9** | **4** | **8,3** | **8,3** | **4** | **8,3** | |
| **Аудиторные занятия (всего):** | 32 | 4 | 8 | 8 | 4 | 8 | |
| Занятия лекционного типа | 12 | 4 | 4 | - | 4 | - | |
| Лабораторные занятия | | | | | | | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | 20 | - | 4 | 8 | - | 8 | |
| | | | | | | | |
| **Иная контактная работа:** | | | | | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | | | | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,9 | - | 0,3 | 0,3 | - | 0,3 | |
| **Самостоятельная работа, в том числе:** | **373** | **68** | **91** | **91** | **104** | **19** | |
| Самостоятельная работа | | 68 | 91 | 91 | 104 | 19 | |
| **Контроль:** | **26,1** | **-** | **8,7** | **8,7** | **-** | **8,7** | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Подготовка к экзамену | | | | | | | | |
| **Общая трудоемкость** | **час.** | **432** | **72** | **108** | **108** | **108** | **36** | |
| | **в том числе контактная работа** | **32,9** | **4** | **8,3** | **8,3** | **4** | **8,3** | |
| | **зач. ед** | **12** | **8** | | | **4** | | |

**2.2 Содержание дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1-3 семестре ***(для студентов очной формы)***

| № раздела | Наименование разделов (темы) | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | *Раздел 1. Линейная алгебра (1 семестр)* Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители и их свойства. Невырожденные и обратные матрицы. Ранг матрицы. | 11 | 4 | 4 | | 3 |
| 2. | Системы линейных уравнений. Методы решений систем линейных уравнений: матричным методом, по формулам Крамера, методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. | 11 | 4 | 4 | | 3 |
| 3. | Экономические приложения. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ) | 12 | 4 | 4 | | 4 |
| 4. | Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. | 12 | 4 | 4 | | 4 |
| 5. | Системы координат на плоскости. Преобразование системы координат. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 6. | Линии на плоскости. Различные уравнения прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола. | 12 | 4 | 4 | | 4 |
| 7. | Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка. | 12 | 4 | 4 | | 4 |
| 8. | Линейное пространство. Линейные операторы. | 13 | 4 | 4 | | 5 |
| 9. | Комплексные числа. | 13 | 4 | 4 | | 5 |
| | | | *34* | *34* | | *36* |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10. | *Раздел 2. Математический анализ (2 семестр)* Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Множества. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций | 11 | 4 | 4 | | 3 |
| 11. | Предел числовой последовательности. Предел функции. | 12 | 4 | 4 | | 4 |
| 12. | Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 13. | Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Производные функции высших порядков. | 16 | 6 | 6 | | 4 |
| 14. | Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. | 13 | 4 | 4 | | 4 |
| 15. | Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. | 20 | 8 | 8 | | 4 |
| 16. | Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. | 12 | 4 | 4 | | 4 |
| 17. | Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; линейные уравнения, уравнения Бернулли. | 13 | 4 | 4 | | 5 |
| | | | *36* | *36* | | *32* |
| 18. | *Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика (3 семестр)* Основные понятия и определения теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей (формулы). Формула полной вероятности. | 15 | 2 | 6 | | 7 |
| 19. | Функции распределения СВ. Биномиальное распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный (гауссов) закон распределения. Мода и медиана, асимметрия и эксцесс. Закон больших чисел | 15 | 2 | 6 | | 7 |
| 20. | Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 21. | Вариационные ряды. Выборочные характеристики. Асимптотические свойства выборочных моментов. Точечные оценки. Методы получения точечных оценок. Неравенство РаоКрамера. Интервальные оценки. | 11 | 2 | 4 | | 5 |
| 22. | Доверительные интервалы и области. Коэффициент доверия. Интервальные оценки для параметров нормального, биноминального и пуассоновского распределений. Критерий Стьюдента. | 13 | 2 | 4 | | 7 |
| 23. | Статистическая проверка гипотез. Критерии значимости, основанные на интервальных оценках. Простые и сложные гипотезы. Критерий согласия Пирсона. | 12 | 2 | 4 | | 6 |
| 24. | Корреляционно-регрессионный анализ. Кривые регрессии. Коэффициенты корреляции. Выборочные характеристики связи. Эмпирическое корреляционное отношение. Оценка достоверности коэффициентов связи. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 25. | Метод наименьших квадратов. Применение статистических исследований в экономике. Основные области приложения структурно-вероятностной модели. | 8 | 2 | 2 | | 4 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 26. | Факторный анализ. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе. | 12 | 2 | 4 | | 6 |
| | | | *18* | *34* | | *50* |
| | *ИТОГО по разделам дисциплины* | | **88** | **104** | | **118** |
| | Контроль самостоятельной работы (КСР) | | | | | 14 |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | | | | | 0,9 |
| | Подготовка к текущему контролю | | | | | 107,1 |
| | Общая трудоемкость по дисциплине | | | | | **432** |

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1-3 семестре ***(для студентов очно-заочной формы)***

| № раздела | Наименование разделов (темы) | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | *Раздел 1. Линейная алгебра (1 семестр)* Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители и их свойства. Невырожденные и обратные матрицы. Ранг матрицы. | 18 | 2 | 4 | | 12 |
| 2. | Системы линейных уравнений. Методы решений систем линейных уравнений. | 18 | 2 | 4 | | 12 |
| 3. | Экономические приложения. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ) | 16 | 2 | 4 | | 10 |
| 4. | Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. | 18 | 2 | 4 | | 12 |
| 5. | Линии на плоскости. Различные уравнения прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола. | 18 | 2 | 4 | | 12 |
| 6. | Прямая и плоскость в пространстве. | 16 | 2 | 4 | | 10 |
| | | | *12* | *24* | | *68* |
| 7. | *Раздел 2. Математический анализ (2 семестр)* Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Множества. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций | 18 | 2 | 4 | | 12 |
| 8. | Предел числовой последовательности. Предел функции. | 18 | 2 | 4 | | 12 |
| 9. | Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. | 16 | 2 | 4 | | 10 |
| 10. | Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Производные функции высших порядков. | 18 | 2 | 4 | | 12 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11. | Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.<br>Экстремум функции нескольких переменных. | 18 | 2 | 4 | | 12 |
| 12. | Интегральное исчисление. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. | 16 | 2 | 4 | | 10 |
| | | | *12* | *24* | | *68* |
| 13. | *Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика (3 семестр)* Основные понятия и определения теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей (формулы). Формула полной вероятности. | 16 | 2 | 4 | | 10 |
| 14. | Функции распределения СВ. Биномиальное распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный (гауссов) закон распределения. Мода и медиана, асимметрия и эксцесс. Закон больших чисел | 18 | 2 | 4 | | 12 |
| 15. | Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. | 16 | 2 | 4 | | 10 |
| 16. | Статистическая проверка гипотез. Критерии значимости, основанные на интервальных оценках. Простые и сложные гипотезы.<br>Критерий согласия Пирсона. | 18 | 2 | 4 | | 12 |
| 17. | Корреляционно-регрессионный анализ. Кривые регрессии. Коэффициенты корреляции.<br>Выборочные характеристики связи. Эмпирическое корреляционное отношение. Оценка достоверности коэффициентов связи. | 18 | 2 | 4 | | 12 |
| 18. | Метод наименьших квадратов. Применение статистических исследований в экономике. Основные области приложения структурно-вероятностной модели. | 16 | 2 | 4 | | 10 |
| | | | *12* | *24* | | *66* |
| | *ИТОГО по разделам дисциплины* | | **36** | **72** | | **202** |
| | Контроль самостоятельной работы (КСР) | | | | | 14 |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | | | | | 0,9 |
| | Подготовка к текущему контролю | | | | | 107,1 |
| | Общая трудоемкость по дисциплине | | | | | **432** |

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1-3 семестре ***(для студентов заочной формы)***

| № раздела | Наименование разделов (темы) | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | СРС |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | *Раздел 1. Линейная алгебра (1 семестр)* Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители и их свойства. Невырожденные и обратные матрицы. Ранг матрицы. | | 0,5 | 0,5 | | 16 |
| 2. | Системы линейных уравнений. Методы решений систем линейных уравнений: матричным методом, по формулам Крамера, методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. | | 0,5 | 0,5 | | 20 |
| 3. | Экономические приложения. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ) | | 0,5 | 0,5 | | 16 |
| 4. | Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. | | 0,5 | 0,5 | | 19 |
| 5. | Системы координат на плоскости. Преобразование системы координат. | | 0,5 | 0,5 | | 16 |
| 6. | Линии на плоскости. Различные уравнения прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола. | | 1 | 1 | | 22 |
| 7. | Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка. | | 0,5 | 0,5 | | 16 |
| 8. | *Раздел 2. Математический анализ (2 семестр)* Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Множества. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций | | 0,5 | 1 | | 15 |
| 9. | Предел числовой последовательности. Предел функции. | | 0,5 | 1 | | 15 |
| 10. | Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. | | 0,5 | 1 | | 15 |
| 11. | Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Производные функции высших порядков. | | 0,5 | 1 | | 16 |
| 12. | Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. | | 0,5 | 1 | | 16 |
| 13. | Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. | | 0,5 | 1 | | 16 |
| 14. | Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. | | 0,5 | 1 | | 16 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15. | Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; линейные уравнения, уравнения Бернулли. | | 0,5 | 1 | | 16 |
| 16. | *Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика (3 семестр)*<br>Основные понятия и определения теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей (формулы). Формула полной вероятности. | | 0,5 | 1 | | 16 |
| 17. | Функции распределения СВ. Биномиальное распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный (гауссов) закон распределения. Мода и медиана, асимметрия и эксцесс. Основы статистического описания.<br>Гистограмма и полигон частот. | | 0,5 | 1 | | 20 |
| 18. | Вариационные ряды. Выборочные характеристики. Асимптотические свойства выборочных моментов. Точечные оценки.<br>Методы получения точечных оценок.<br>Интервальные оценки. | | 0,5 | 1 | | 16 |
| 19. | Доверительные интервалы и области. Интервальные оценки для параметров нормального, биноминального и пуассоновского распределений.<br>Критерий Стьюдента. | | 0,5 | 1 | | 19 |
| 20. | Статистическая проверка гипотез. Критерии значимости, основанные на интервальных оценках. Простые и сложные гипотезы.<br>Критерий согласия Пирсона. | | 0,5 | 1 | | 16 |
| 21. | Корреляционно-регрессионный анализ. Кривые регрессии. Коэффициенты корреляции. Выборочные характеристики связи. Эмпирическое корреляционное отношение. Оценка достоверности коэффициентов связи. | | 1 | 1 | | 20 |
| 22. | Применение статистических исследований в экономике. Основные области приложения структурно-вероятностной модели. | | 0,5 | 2 | | 16 |
| | *ИТОГО по разделам дисциплины* | | **12** | **20** | | **373** |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | | | | | 0,9 |
| | Контроль | | | | | 26,1 |
| | Общая трудоемкость по дисциплине | | | | | **432** |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа *(для студентов очной формы)*

| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Линейная алгебра | Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители и их свойства. Невырожденные и обратные матрицы. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Методы решений систем линейных уравнений: матричным методом, по формулам Крамера, методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. Теорема КронекераКапелли. Экономические приложения. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ). Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Системы координат на плоскости. Преобразование системы координат. Линии на плоскости. Различные уравнения прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола. Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка. Линейное пространство. Линейные операторы. Комплексные числа. | Коллоквиум, устный опрос |
| 2. | Математический анализ | Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Множества. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Производные функции высших порядков. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; линейные уравнения, уравнения Бернулли. | Коллоквиум, устный опрос |
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | Основные понятия и определения теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей (формулы). Формула полной вероятности. Функции распределения СВ. Биномиальное распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный (гауссов) закон распределения. Мода и медиана, асимметрия и эксцесс. Закон больших чисел. Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. Вариационные ряды. Выборочные характеристики. Асимптотические свойства выборочных моментов. Точечные оценки. Методы | Коллоквиум, устный опрос |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | получения точечных оценок. Неравенство РаоКрамера. Интервальные оценки. Дове- | |
| | | рительные интервалы и области. Коэффициент доверия. Интервальные оценки для параметров нормального, биноминального и пуассоновского распределений. Критерий Стьюдента. Статистическая проверка гипотез. Критерии значимости, основанные на интервальных оценках. Простые и сложные гипотезы. Критерий согласия Пирсона. Корреляционно-регрессионный анализ. Кривые регрессии. Коэффициенты корреляции. Выборочные характеристики связи. Эмпирическое корреляционное отношение. Оценка достоверности коэффициентов связи. Метод наименьших квадратов. Применение статистических исследований в менеджменте. Основные области приложения структурно-вероятностной модели. Факторный анализ. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе. | |

*(для студентов очно-заочной формы)*

| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Линейная алгебра | Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители и их свойства. Невырожденные и обратные матрицы. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Методы решений систем линейных уравнений. Экономические приложения. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ). Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Системы координат на плоскости. Преобразование системы координат. Линии на плоскости. Различные уравнения прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола. Прямая и плоскость в пространстве. | Коллоквиум, устный опрос |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **2.** | Математический анализ | Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Множества. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций. Предел числовой последовательности. Предел функции. Свойства непрерывных функций. Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Производные функции высших порядков. Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла.<br>Несобственные интегралы. | Коллоквиум, устный опрос |
| **3.** | Теория вероятностей и математическая статистика | Основные понятия и определения теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей (формулы). Формула полной вероятности. Функции распределения СВ. Биномиальное распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный (гауссов) закон распределения. Мода и медиана, асимметрия и эксцесс. Гистограмма и полигон частот. Статистическая проверка гипотез. Критерии значимости, основанные на интервальных оценках. Простые и сложные гипотезы. Критерий согласия Пирсона. Корреляционно-регрессионный анализ. Кривые регрессии. Коэф- | Коллоквиум, устный опрос |
| | | фициенты корреляции. Выборочные характеристики связи. Эмпирическое корреляционное отношение. Оценка достоверности коэффициентов связи. Применение статистических исследований в менеджменте. | |

### *2.3.2* **Занятия семинарского типа** *(для студентов очной формы)*

| № | Наименование раздела | Тематика практических занятий (семинаров) | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Линейная алгебра | Матрицы. Действия над матрицами: сложение, вычитание, умножение на число матриц, произведение матриц. Определители и их свойства. Способы вычисления определителей (правило Саррюса, разложение определителя по элементам какого-либо ряда). Невырожденные и обратные матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Ранг | Проверка домашнего задания. Опрос. Контрольные работы. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | матрицы. Системы линейных уравнений. Методы решений систем линейных уравнений: матричным методом, по формулам Крамера, методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. Использование теоремы КронекераКапелли для исследования систем на совместность. Экономические приложения. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ). Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Преобразование системы координат. Линии на плоскости: различные уравнения прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямых Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола. Приведение уравнений второго порядка к каноническому виду, определения вида кривой. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка. Линейное пространство. Линейные операторы. Собственные вектора и собственные значения линейного оператора. Комплексные числа. | |
| 2. | Математический анализ | Операции над множествами. Графики основных элементарных функций. Преобразования графиков функций. Построение графиков функций без применения производной. Предел числовой последовательности. Предел функции. Применения основных теорем о пределах к вычислению пределов функций. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Вычисление производной. Выпуклость функций.<br>Логарифмическое дифференцирование. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; линейные уравнения, уравнения Бернулли. Разностные уравнения. | Проверка домашнего задания. Опрос. Контрольные работы. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | Непосредственный подсчет вероятностей: классический случай. Основные теоремы теории вероятности. Вычисление вероятностей событий по формулам сложения и умножения. Связь ТВ с комбинаторикой. Законы распределения (равномерный, Пуассона, нормальный, биномиальный, геометрический, гипергеометрический). Закон больших чисел. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. Примеры применения методов анализа данных в практических задачах. Описательные статистики. Нулевая и альтернативная гипотезы. Уровень значимости (уровень значимости в педагогических исследованиях). Общие принципы проверки статистических гипотез. Этапы анализа данных. Классификация шкал в гуманитарных и социальных исследовани- | Проверка домашнего задания. Опрос. Контрольные работы. |
| | | ях. Непараметрические критерии (Критерии Розенбаума, Манна-Уитни, Крускала-Уоллиса). Непараметрические критерии (Критерий знаков, критерий $\chi 2$). Регрессионный анализ. Кривые регрессии. Восстановление данных. Построение прогноза. Корреляционный анализ. Коэффициенты корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Построение корреляционной матрицы. Параметрические критерии (проверка выборки на нормальность). Параметрические критерии (Критерий Стьюдента, критерий Фишера). Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок. | |

*(для студентов очной-заочной формы)*

| № | Наименование раздела | Тематика практических занятий (семинаров) | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Линейная алгебра | Матрицы. Действия над матрицами: сложение, вычитание, умножение на число матриц, произведение матриц. Определители и их свойства. Способы вычисления определителей (правило Саррюса, разложение определителя по элементам какого-либо ряда). Невырожденные и обратные матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Методы решений систем линейных уравнений. Использование теоремы Кронекера-Капелли для исследования систем на совместность. Экономические приложения. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Преобразование системы координат. Линии на плоскости: различные уравнения прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямых Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола. Приведение уравнений второго порядка к каноническому виду, определения вида кривой. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. | Проверка домашнего задания. Опрос. Контрольные работы. |
| 2. | Математический анализ | Операции над множествами. Графики основных элементарных функций. Преобразования графиков функций. Построение графиков функций без применения производной. Предел числовой последовательности. Предел функции. Применения основных теорем о пределах к вычислению пределов функций. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Вычисление производной. Выпуклость функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. | Проверка домашнего задания. Опрос. Контрольные работы. |
| | | Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | Непосредственный подсчет вероятностей: классический случай. Основные теоремы теории вероятности. Вычисление вероятностей событий по формулам сложения и умножения. Связь ТВ с комбинаторикой. Законы распределения (равномерный, Пуассона, нормальный, биномиальный, геометрический, гипергеометрический). Статистические оценки параметров распределения. Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. Примеры применения методов анализа данных в практических задачах. Описательные статистики. Нулевая и альтернативная гипотезы. Уровень значимости (уровень значимости в педагогических исследованиях). Общие принципы проверки статистических гипотез. Этапы анализа данных. Классификация шкал в гуманитарных и социальных исследованиях. Непараметрические критерии (Критерии Розенбаума, Манна-Уитни). Непараметрические критерии (Критерий знаков, критерий $\chi 2$). Построение прогноза. | Проверка домашнего задания. Опрос. Контрольные работы. |

При изучении дисциплины могут применятся электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

**2.3.3 Лабораторные занятия** Лабораторные занятия - не предусмотрены.

**2.3.4 Примерная тематика курсовых работ** Курсовые работы – не предусмотрены

**2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

| № | Наименование раздела | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Занятия лекционного и семинарского типа | Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya |
| 2. | Выполнение самостоятельной работы обучающихся | Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа. Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа, Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий, типовых расчетов и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

**Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации**

| № п/п | Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4) | Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4) | Наименование оценочного средства | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ИОПК-2.1. Использует математический инструментарий в объёме, необходимом для решения поставленных экономических задач | Знает возможности использования математического инструментария и основ обработки и статистического анализа данных для построения экономических, финансовых и организационноуправленческих моделей и решения поставленных управленческих и эконо мических задач - | Контрольные работы (по трем разделам) по теме, разделу, типовые расчеты | Вопросы на экзамене (по трем разделам) |
| | | Умеет формулировать задачу и использовать для ее решения необходимый математический инструментарий; анализировать и отбирать количественные и качественные методы анализа при решении экономических задач | Вопросы для устного (письменного) опроса по теме, разделу, типовые расчеты, контрольные работы | Вопросы на экзамене (по трем разделам) |
| | | Владеет методами сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач; основными навыками построения экономических и финансовых моделей на основе математических знаний и выработки с их помощью практических рекомендаций для решения экономических задач | Тест по теме, разделу; контрольные работы | Вопросы на экзамене (по трем разделам) |

**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 *Примерный перечень вопросов и заданий***

*1. Линейная алгебра*

**Контрольная работа №1** 1.

Вычислить определитель:

1 1 0

$$\begin{matrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{matrix}$$

*2.* Решить матричное уравнение:

$$\begin{matrix} 1 & -2 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & -1 \end{matrix} \cdot X = -1$$
$$\begin{matrix} 0 & -2 & 1 & 3 \end{matrix}$$

*3.* Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду:

$$\begin{matrix} 1 & 3 & 5 & -1 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 2 & -1 & -3 & 4 \\ 5 & 1 & -1 & 7 & 7 & 7 & 9 & 1 \end{matrix}$$

*4.* Найти матрицу, обратную к данной:

$$\begin{matrix} 5 & 3 & 1 \\ 1 & -3 & -2 \\ -5 & 2 & 1 \end{matrix}$$

*5.* Найти значение матричного многочлена $f(A)$

$$f(x) = 2x^3 - x^2 + 3,\ A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$$

:

**Контрольная работа №2**

| | |
|---|---|
| 1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса, предварительно исследовав ее на количество решений по теореме Кронекера-Капелли: $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ 5x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$ | 2. Решить систему линейных уравнений методом Жордана-Гаусса: $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = 3. \end{cases}$ |
| 3. Решить систему линейных уравнений при помощи обратной матрицы: $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 5, \\ -3x + y + 2z = 1, \\ 5x + 2y + 3z = 19. \end{cases}$ | 4. Решить систему линейных уравнений методом Крамера: $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 5, \\ -3x + y + 2z = 1, \\ 5x + 2y + 3z = 19. \end{cases}$ |
| 5. Решить систему линейных однородных уравнений, найти общее решение и фундаментальную систему решений: $3x_1 + 2x_1 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 0$<br>6x<br>$_1 + + 46xx_{22} + 3x_{33} + 5x_{44} + 7x_{55} = 00$<br>$9x_1 + 5x + 7x + 9x =$<br>$3x_1 + 2x_2 + 4x_4 + 8x_5 = 0$ | |

**Контрольная работа №3**

1. Найти направляющие косинусы и длину вектора $\mathbf{a} = \{2; 3; 6\}$.
2. Даны две координаты вектора $\mathbf{a}$: X=4, У= – 12. Определить его третью координату Z, если известно, что $|\mathbf{a}| = 13$.
3. На оси ординат найти точку М, расстояние которой до точки N (–8; 13) равно 17.
4. Даны уравнения двух сторон прямоугольника 2x–3y+5=0 и 3x+2y–7=0, одна из вершин – точка A(2; –3). Найти уравнения двух других сторон прямоугольника.
5. Отрезок с концами A(–8;–8) и B(–2;–4) разделен на четыре равные части. Найти координаты точек деления.

*2. Математический анализ*

## Типовой расчет *(фрагмент)*

### Задание 1 (варианты 1 – 10)

В модели потребительского спроса используются функции Торнквиста, моделирующие связь между величиной дохода (*x*) и величиной спроса потребителей (*y*) на: а) товары первой необходимости: $y = \alpha\alpha x/(x + \beta\beta)$; б) товары второй необходимости (относительной роскоши): $y = \alpha\alpha(x - \gamma\gamma)/(x + \beta\beta)$. Постройте графики соответствующих функций.

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\alpha$ | 2 | 3 | 5 | 2 | 4 | 6 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| $\beta$ | 10 | 14 | 12 | 8 | 12 | 9 | 12 | 14 | 8 | 10 |
| $\gamma$ | 5 | 4 | 7 | 3 | 1 | 5 | 7 | 4 | 5 | 1 |

### Задание 2 (варианты 11 – 20)

Пусть $qq = (\alpha\alpha + \beta\beta pp)/(pp + \gamma\gamma)$ есть функция спроса на товар. Найдите обратную к ней функцию определения цены в зависимости от спроса. Постройте графики этих функций.

| Вариант | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\alpha$ | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 6 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| $\beta$ | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| $\gamma$ | 0,5 | 1 | 0,2 | 0,3 | 1 | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 0,5 | 1 |

### Задание 3

Функция процентной ставки подоходного налога определяется примерно так: при доходе от 0 до $Q_1$ взимается $p_1$%, далее до $Q_2$ взимается $p_2$% и т.д. Задайте такую формулу на разных промежутках. Постройте ее график.

### Задание 4

Зависимость управленческих расходов *R* от объема произведенной продукции *P* определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c + p} + d$.

1. Определить средние и предельные расходы при объеме продукции *P* = 10 условных единиц.
2. Найти эластичность расходов при выпуске продукции, равном *P = 1* и *P = 5* условных единиц.
3. При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?

4. Как изменятся расходы при увеличении объема произведенной продукции на 5% от минимального объема?

| Вариант | Задание | Вариант | Задание |
|---|---|---|---|
| 1 | a=3, b=1452, c=16, d=17 | 16 | a=1, b=1225, c=21, d=4 |
| 2 | a=3, b=588, c=10, d=3 | 17 | a=3, b=720, c=8, d=13 |
| 3 | a=4, b=1764, c=16, d=7 | 18 | a=3, b=1454, c=18, d=17 |
| 4 | a=4, b=784, c=9, d=24 | 19 | a=2, b=588, c=10, d=4 |
| 5 | a=1, b=1225, c=21, d=5 | 20 | a=4, b=1756, c=16, d=8 |
| 6 | a=3, b=2187, c=19, d=32 | 21 | a=6, b=784, c=9, d=25 |
| 7 | a=2, b=2450, c=11, d=17 | 22 | a=1, b=1225, c=31, d=5 |
| 8 | a=5, b=720, c=8, d=13 | 23 | a=3, b=1987, c=19, d=32 |
| 9 | a=2, b=2178, c=16, d=6 | 24 | a=3, b=2178, c=16, d=6 |
| 10 | a=2, b=1458, c=20, d=21 | 25 | a=2, b=1478, c=22, d=21 |
| 11 | a=2, b=2450, c=31, d=2 | 26 | a=4, b=2450, c=31, d=3 |
| 12 | a=3, b=867, c=11, d=32 | 27 | a=5, b=847, c=13, d=32 |
| 13 | a=4, b=1024, c=12, d=32 | 28 | a=2, b=2324, c=16, d=36 |
| 14 | a=2, b=512, c=9, d=17 | 29 | a=4, b=489, c=9, d=18 |
| 15 | a=1, b=961, c=26, d=19 | 30 | a=3, b=961, c=26, d=19 |

**Контрольная работа №1**

1. Вычислить производные функций: а) $\frac{5}{}x^3 + 4x - \cos x\sqrt{1 + 2\sin x}$

б) $\ln arctg\ 1+x^2$ 2. Показать, что функция $y=e_x+\ 2e_{2x}$ удовлетворяет уравнению $y'''-6y''+11y'-6y=0$. $e^x-e^{-x}-2x$

*3.* Вычислить пределы, используя правило Лопиталя: а) $\lim$ , б) $\lim_{x\to 0}(x\sin 1\ x-x1_2)$. $_{x\to 0}\ x-\sin x$

*4.* Исследовать функцию и построить её график. а) $y=(2xx--1)1_2$; б) $y=x_2\ln x$. 5.

Функция спроса имеет вид $p=3600-x^2$. Найти эластичность спроса в точке $p=50$.

**Контрольная работа №2** Вычислить интегралы:

1. $\int(x^3+\sqrt[5]{x}+3\sqrt[3]{x}+\frac{1}{x^2}+\frac{1}{x})dx$

2. $\int(x_2\ 1-25+\ x_21+5)dx$

3. $\int\ \cos\cos_2 x\sin 2x_2\ xdx$

*3.Теория вероятностей и математическая статистика*

**Контрольная работа №1**

**Задание 1**. Студент знает 25 из 30 вопросов. Найти вероятность того, что он правильно напишет 3 вопроса итоговой.

**Задание 2**. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из цифр 7;5;3;4;1;4;8;9?

**Задание 3**. В первом ящике 10 шаров. Из них 8 белых. Во втором ящике 20 шаров, из них 4 белые. Из каждого ящика взяли по одному шару. Затем из этих двух шаров наудачу взят один. Найти вероятность того, что был взят белый шар.

**Задание 4**. В первом ящике 10 шаров. Из них 8 белых. Во втором ящике 20 шаров, из них 4 белые. Из каждого ящика взяли по одному шару. Затем из этих двух шаров наудачу взят один. Найти вероятность того, что был взят белый шар. **Задание 5**. Случайная величина

| X | 1 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|
| p | 0,1 | P2 | 0,3 |

Найти: M(x), D(x), F(x). **Задание 6**. Деталь признается годной, если погрешность ее размера не превышает 10 мм. Сколько процентов годных деталей, если x = N(0; 5)

**Задание 7**. В большой партии товара 1 сорта-90%; 2 сорта- 10%. Найти вероятность того, что из взятых наугад двух штук хотя бы одна окажется 2 сорта. **Задание 8**. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из цифр 7;5;3;4;1;4;8;9?

**Задание 2**. X=N(30;10) ошибка измерения составляет 4 мм. Найти вероятность того, что при 4-х измерениях токая ошибка появится не менее 2-х раз.

**Задание 3**. Сколько раз надо бросить 2 игральных кубика, чтобы наивероятнейшее число выпадения 12 очков было равно 5?

**Задание 4**. В корзине 3 белых и 7 красных шаров. Найти вероятность того, что второй взятый шар окажется белым.

**Задание 5**. Для приведенных в варианте данных вычислить: среднюю выборочную, дисперсию, стандартное отклонение. Определить доверительный интервал для средней взвешенной, дисперсии и среднего квадратического отклонения для уровня вероятности 0.95.

| № | Варианты ($x_i$) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 4 | 2 | 3 | 7 | 5 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| 2 | 9 | 5 | 5 | 8 | 8 | 4 | 1 | 9 | 4 | 6 | 9 | 10 |
| 3 | 4 | 10 | 7 | 9 | 10 | 8 | 9 | 5 | 6 | 1 | 6 | 4 |
| 4 | 9 | 1 | 9 | 2 | 2 | 5 | 9 | 1 | 2 | 10 | 4 | 5 |
| 5 | 8 | 9 | 4 | 3 | 5 | 2 | 7 | 3 | 7 | 7 | 2 | 2 |
| 6 | 2 | 3 | 7 | 3 | 5 | 10 | 7 | 1 | 5 | 1 | 1 | 7 |
| 7 | 7 | 2 | 7 | 2 | 5 | 10 | 8 | 1 | 8 | 7 | 4 | 10 |
| 8 | 7 | 7 | 5 | 10 | 10 | 8 | 8 | 1 | 4 | 6 | 6 | 3 |
| 9 | 9 | 5 | 5 | 7 | 8 | 10 | 8 | 6 | 6 | 3 | 2 | 9 |
| 10 | 5 | 1 | 7 | 9 | 9 | 8 | 9 | 8 | 7 | 5 | 2 | 6 |
| 11 | 6 | 5 | 1 | 2 | 4 | 9 | 1 | 3 | 1 | 6 | 8 | 5 |
| 12 | 6 | 2 | 4 | 1 | 4 | 7 | 3 | 7 | 1 | 2 | 1 | 8 |
| 13 | 7 | 5 | 6 | 10 | 3 | 4 | 5 | 8 | 8 | 3 | 2 | 6 |
| 14 | 5 | 7 | 10 | 2 | 8 | 2 | 10 | 3 | 2 | 8 | 8 | 3 |
| 15 | 3 | 6 | 3 | 1 | 2 | 6 | 7 | 4 | 9 | 5 | 5 | 6 |
| 16 | 8 | 9 | 6 | 3 | 8 | 4 | 5 | 7 | 3 | 5 | 7 | 4 |
| 17 | 6 | 9 | 4 | 8 | 8 | 9 | 2 | 9 | 7 | 6 | 6 | 9 |
| 18 | 8 | 10 | 1 | 5 | 6 | 6 | 2 | 7 | 6 | 8 | 8 | 10 |
| 19 | 8 | 6 | 5 | 9 | 4 | 2 | 3 | 1 | 2 | 9 | 6 | 10 |
| 20 | 7 | 6 | 4 | 9 | 2 | 8 | 5 | 4 | 6 | 1 | 1 | 4 |

**Вопросы для коллоквиума по разделу «Линейная алгебра»**

1. Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами (сложение и умножение на число). Свойства этих операций.
2. Элементарные преобразования матриц. Произведение матриц. Свойства операции произведения.
3. Понятие определителя. Определители второго порядка. Свойства определителей.
4. Определители третьего порядка. Способы вычисления.
5. Невырожденная и обратная матрица. Применение обратной матрицы к решению линейных систем.

6. Ранг матрицы; теорема Кронекера – Капелли . Решение неопределенных систем линейных уравнений.
7. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
9. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.
10. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
11. Линейные экономические модели.
12. Векторы. Основные операции над векторами.
13. Скалярное произведение 2-х векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты.
14. Векторное произведение 2-х векторов и его свойства.
15. Смешанное произведение векторов и его свойства.
16. Декартова и полярная системы координат.
17. Расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении; расстояние от точки до прямой.
18. Уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
19. Общее уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через две точки. 20. Угол между прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых.

**Вопросы для коллоквиума по разделу «Математический анализ»**

1. Множества. Операции над множествами.
2. Функция. Понятие функции. Способы задания и основные характеристики.
3. Обратная и сложная функции. Графики основных элементарных функций.
4. Правила преобразования графиков функций. Функции и графики в экономическом моделировании.
5. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции.
6. Бесконечно большие функции. Бесконечно малые функции.
7. Основные теоремы о пределах.
8. Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел.
9. Непрерывные функции.
10. Точки разрыва функции (первого и второго рода).
11. Основные теоремы о непрерывных функциях.
12. Свойства функций, непрерывных на отрезке (теорема Вейерштрасса, теорема Больцано-Коши).
13. Определение производной. Вычисление производной по определению.
14. Геометрический и физический смысл производной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.

15. Правила дифференцирования.
16. Производные основных элементарных функций. Доказательство одной из формул.
17. Неявно заданная функция. Функция, заданная параметрически.
18. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.
19. Дифференциал функции, основные теоремы о дифференциалах. Основная таблица дифференциалов.
20. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Теорема Ролля.

Теорема Коши. Теорема Лагранжа.

**Вопросы для коллоквиума по разделу «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Предмет изучения ТВ. История развития ТВ.
2. Классическое определение вероятности, его ограниченность. Примеры.
3. Классификация случайных событий.
4. Операции над случайными событиями. Свойства. Примеры 5. Основные формулы комбинаторики. Размещения. Перестановки.
6. Комбинаторика. Размещения и перестановки с повторениями.
7. Комбинаторика. Сочетания. Сочетания с повторениями.
8. Метод включений и исключений. Пример
9. Относительная частота. Статистическая вероятность. Опыт Пирсона. Пример
10. Геометрическая вероятность. Пример
11. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
12. Полная группа событий. Пример
13. Противоположные события. Пример
14. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
15. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
16. Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Условная вероятность 17. Вероятность появления хотя бы одного события. Пример 18. Формула полной вероятности.
19. Формула Байеса. Пример
20. Биномиальное распределение. Формула Бернулли.
21. Распределение Пуассона.
22. Полиномиальное распределение.
23. Геометрическое распределение.
24. Гипергеометрическое распределение.
25. Случайные величины. Определение и классификация.
26. Математическое ожидание. Свойства
27. Дисперсия дискретной случайной величины, среднее квадратическое отклонение.

Свойства

28. Законы распределения СВ. Способы задания. Классификация 29. Функция распределения дискретной случайной величины.
30. Функция распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения
31. Равномерное распределение. Пример
32. Экспоненциальное распределение. Пример
33. Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Основные характеристики
34. Стандартное (нормированное) распределение. Функция Лапласа
35. Вычисление вероятности попадания значений нормальной случайной величины в заданный интервал
36. Вычисление вероятности заданного отклонения нормальной случайной величины.

Правило "трех сигм".

**Вопросы для экзамена по разделу «Линейная алгебра»**
**Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами (сложение и умножение на число). Свойства этих операций.**

1. Элементарные преобразования матриц. Произведение матриц. Свойства операции произведения.
2. Понятие определителя. Определители второго порядка. Свойства определителей.
3. Определители третьего порядка. Способы вычисления.
4. Невырожденная и обратная матрица. Применение обратной матрицы к решению линейных систем.
5. Ранг матрицы; теорема Кронекера – Капелли. Решение неопределенных систем линейных уравнений.
6. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
8. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.
9. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
10. Линейные экономические модели.
11. Векторы. Основные операции над векторами.
12. Скалярное произведение 2-х векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты.
13. Векторное произведение 2-х векторов и его свойства.
14. Смешанное произведение векторов и его свойства.
15. Декартова и полярная системы координат.
16. Расстояние между двумя точками (вывод формулы); деление отрезка в данном отношении (вывод формулы); расстояние от точки до прямой.
17. Уравнение прямой с угловым коэффициентом (вывод формулы); уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении (вывод формулы).

18. Общее уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через две точки (вывод формулы).
19. Угол между прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых.
20. Общее уравнение кривых второго порядка. Окружность; эллипс.
21. Вид кривых по значению коэффициентов перед квадратами. Парабола; гипербола.
22. Прямая и плоскость в пространстве: общее уравнение плоскости; уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярно данному вектору; уравнение прямой, проходящей через три данные точки.
23. Угол между двумя плоскостями; условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
24. Каноническое уравнение прямой в пространстве; уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки; общее уравнение прямой в пространстве.
25. Угол между прямыми в пространстве; условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве; угол между прямой и плоскостью; условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
26. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
27. Базис пространства. Разложение вектора по произвольному базису.
28. Собственные значение и собственные векторы матрицы.
29. Понятия комплексного числа.
30. Основные свойства комплексных чисел.
31. Возведение в степень извлечение из степени комплексного числа.
32. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
33. Свойства корней степени из единицы.
34. Геометрическая интерпретация корней из единицы.
35. Функции комплексной переменной. 36. Квадратичные формы.

**Вопросы для экзамена по разделу «Математический анализ»**

1. Множества. Операции над множествами.
2. Функция. Понятие функции. Способы задания и основные характеристики.
3. Обратная и сложная функции. Графики основных элементарных функций.
4. Правила преобразования графиков функций. Функции и графики в экономическом моделировании.
5. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции.
6. Бесконечно большие функции.
7. Бесконечно малые функции.
8. Основные теоремы о пределах.
9. Первый замечательный предел (доказательство) и его следствия.
10. Второй замечательный предел (доказательство).
11. Непрерывные функции.

12. Точки разрыва функции (первого и второго рода).
13. Основные теоремы о непрерывных функциях.
14. Свойства функций, непрерывных на отрезке (теорема Вейерштрасса, теорема Больцано-Коши).
15. Определение производной. Вычисление производной по определению.
16. Геометрический и физический смысл производной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
17. Правила дифференцирования.
18. Производные основных элементарных функций. Доказательство одной из формул.
19. Неявно заданная функция. Функция, заданная параметрически.
20. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.
21. Дифференциал функции, основные теоремы о дифференциалах. Основная таблица дифференциалов.
22. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Теорема Ролля (доказательство).
23. Теорема Коши (доказательство).
24. Теорема Лагранжа (доказательство).
25. Правило Лопиталя.
26. Приложения производной. Возрастание и убывание функции.
27. Экстремумы функций.
28. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
29. Выпуклости графика функции и точки перегиба.
30. Асимптоты графика функций. Вертикальные асимптоты. Горизонтальные асимптоты. Наклонные асимптоты.
31. Общая схема исследования графика функции. Формула Тейлора.
32. Экономический смысл производной. Эластичность функции.
33. Понятие неопределенного интеграла.
34. Свойства неопределенного интеграла.
35. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование, примеры.
36. Основные методы интегрирования: метод подстановки, примеры.
37. Метод интегрирования по частям, примеры.
38. Дробно-рациональная функция. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. 39. Интегрирование простейших рациональных дробей.

40. Универсальная тригонометрическая подстановка, интегралы типа $\int \sin^m x \cos^n x \cdot dx$ . 41.

Использование тригонометрических преобразований при вычислении интегралов типа

$\int \sin \boldsymbol{mx} \cdot \cos \boldsymbol{nx} \cdot \boldsymbol{dx}$ , $\int \sin \boldsymbol{mx} \cdot \sin \boldsymbol{nx} \cdot \boldsymbol{dx}$, $\int \cos \boldsymbol{mx} \cdot \cos \boldsymbol{nx} \cdot \boldsymbol{dx}$ .

42. Интегрирование иррациональных функций. Тригонометрическая подстановка при интегрировании иррациональных функций.
43. Понятие определенного интеграла. Теорема Коши о существовании определенного интеграла.
44. Задача о площади криволинейной трапеции. Геометрический смысл определенного интеграла.
45. Формула Ньютона-Лейбница. Пример.
46. Свойства определенного интеграла.
47. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, по частям).
48. Несобственный интеграл 1 рода.
49. Несобственный интеграл 2 рода.
50. Приложения определенных интегралов. Понятие площади и объёма, длины кривой.
51. Определенный интеграл в экономике.
52. Понятие функций многих переменных.
53. Производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков.
54. Локальный экстремум.
55. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Задача Коши.
56. Уравнения с разделяющимися переменными.
57. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

**Вопросы для экзамена по разделу «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Предмет изучения ТВ. История развития ТВ.
2. Классическое определение вероятности, его ограниченность. Примеры.
3. Классификация случайных событий.
4. Операции над случайными событиями. Свойства. Примеры 5. Основные формулы комбинаторики. Размещения. Перестановки.
6. Комбинаторика. Размещения и перестановки с повторениями.
7. Комбинаторика. Сочетания. Сочетания с повторениями.
8. Метод включений и исключений. Пример
9. Относительная частота. Статистическая вероятность. Опыт Пирсона. Пример
10. Геометрическая вероятность. Пример
11. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
12. Полная группа событий. Пример
13. Противоположные события. Пример
14. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
15. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
16. Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Условная вероятность 17. Вероятность появления хотя бы одного события. Пример 18. Формула полной вероятности.

19. Формула Байеса. Пример
20. Биномиальное распределение. Формула Бернулли.
21. Распределение Пуассона.
22. Полиномиальное распределение.
23. Геометрическое распределение.
24. Гипергеометрическое распределение.
25. Случайные величины. Определение и классификация.
26. Математическое ожидание. Свойства
27. Дисперсия дискретной случайной величины, среднее квадратическое отклонение.

Свойства

28. Законы распределения СВ. Способы задания. Классификация 29. Функция распределения дискретной случайной величины.
30. Функция распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения
31. Равномерное распределение. Пример
32. Экспоненциальное распределение. Пример
33. Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Основные характеристики
34. Стандартное (нормированное) распределение. Функция Лапласа
35. Вычисление вероятности попадания значений нормальной случайной величины в заданный интервал
36. Вычисление вероятности заданного отклонения нормальной случайной величины.

Правило "трех сигм".

37. Нормальное распределение как аппроксимация биномиального распределения
38. Начальный и центральный момент к-порядка. Мода и медиана. Квантили
39. Начальный и центральный момент к-порядка. Асимметрия и эксцесс
40. Центральная предельная теорема. Теорема Леви. Теорема Ляпунова
41. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона
42. Закон больших чисел. Теорема Чебышева
43. Математическая статистика. Классы задач и методы
44. Определение выборки. Репрезентативность выборки
45. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
46. Среднее выборочное и выборочная дисперсия эмпирического распределения.
47. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.
48. Вариационные ряды. Выборочные характеристики.
49. Асимптотические свойства выборочных моментов.
50. Точечные оценки. Методы получения точечных оценок.
51. Неравенство Рао-Крамера. Интервальные оценки.
52. Доверительные интервалы и области. Коэффициент доверия.

53. Интервальные оценки для параметров нормального, биноминального и пуассоновского распределений.
54. Оценка точности измерений. Критерий Стьюдента.
55. Статистическая проверка гипотез.
56. Ошибки 1 и 2 рода.
57. Критерии значимости, основанные на интервальных оценках.
58. Простые и сложные гипотезы.
59. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
60. Корреляционно-регрессионный анализ. Кривые регрессии.
61. Коэффициенты корреляции. Выборочные характеристики связи.
62. Эмпирическое корреляционное отношение. Оценка достоверности коэффициентов связи. 63. Метод наименьших квадратов. Применение статистических исследований в менеджменте.
64. Основные области приложения структурно-вероятностной модели.
65. Факторный анализ. Дисперсионный анализ.
66. Однофакторный дисперсионный анализ. 67. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа. Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**Критерии оценивания результатов обучения**

| Оценка | Критерии оценивания по экзамену |
|---|---|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (не-удовлетворитель-но) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

### 5.1 Учебная литература


1. Математика для экономистов : учебник для вузов / О. В. Татарников, Р. В. Сагитов, А. С. Чуйко [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. - Москва : Юрайт, 2024. - 593 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/535981 . - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-14844-2. - Текст : электронный.
2. Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие для вузов / О. В. Татарников, Л. Г. Бирюкова, Г. И. Бобрик [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. - Москва : Юрайт, 2024. - 285 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/536181 . - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9916-8868-0. - Текст : электронный.
3. Богомолов, Николай Васильевич. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 755 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/544898 . - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-16210-3. - Текст : электронный.
4. Кремер, Наум Шевелевич. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики : учебно-справочное пособие для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 760 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/535426 . - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-14218-1. - Текст : электронный.


### 5.2. Периодическая литература

1. Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика.Механика.Астрономия - URL: https://dlib.eastview.com/browse/publication/71206
2. Вестник Московского университета. Серия 01. Математика.Механика. - URL: https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045

### 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

**Электронно-библиотечные системы (ЭБС)**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru/
2. ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com
3. Образовательная платформа «Юрайт» https://urait.ru /
4. ЭБС «ZNANIUM» https://znanium.ru/
5. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
6. СДО «Академия» https://academia-moscow.ru/elibrary /

**Профессиональные базы данных российские**

1. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
2. Базы данных компании «ИВИС» https://eivis.ru/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
4. МИАН. Полнотекстовая коллекция математических журналов http://www.mathnet.ru
5. Журнал Квантовая электроника https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/
6. Журнал Успехи физических наук https://ufn.ru/
7. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) https://journals.rcsi.science/
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru /
9. Электронная библиотечная система социо-гуманитарного знания «SOCHUM» https://sochum.ru/

**Информационные справочные системы**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

**Профессиональные базы данных зарубежные**

1. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com /
2. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications
1. https://sk.sagepub.com/books/discipline
2. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook https://books.kubsu.ru/
3. Ресурсы Springer Nature https://link.springer.com/, https://www.nature.com/
4. Chemical Abstracts Service (CAS) SciFinder Discovery Platform https://scifinder-n.cas.org
5. Questel. База данных Orbit Premium edition https://www.orbit.com
6. Полнотекстовые коллекции книг издательства American Institute of Physics Publishing (AIPP Ebook) https://pubs.aip.org/books
7. Полнотекстовая архивная коллекция журналов издательства American Institute of Physics Publishing (AIPP Digital Archive) https://pubs.aip.org/
8. China National Knowledge Infrastructure. БД CNKI Academic Reference (AR) https://ar.oversea.cnki.net/

**Базы данных открытого доступа**

1. КиберЛенинка http://cyberleninka.ru/;
2. Американская патентная база данных https://www.uspto.gov/patents/search/patent-public-search
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России http://www.lektorium.tv/
4. Приоритетные научные направления РУДН. Специальные коллекции https://priority-lib.rudn.ru/

**Базы данных КубГУ**

1. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ https://openedu.kubsu.ru/
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://infoneeds.kubsu.ru/
3. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/ментов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/

## 6.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные занятия проводятся по основным разделам дисциплины «Математика». Они дополняются практическими занятиями, в ходе которых студенты решают задачи по всем предлагаемым темам. Для подготовки к лекциям необходимо изучить основную и дополнительную литературу по заявленной теме и обратить внимание на те вопросы, которые предлагаются к рассмотрению в конце каждой темы. После изучения определенных разделов проводится аттестация в форме теста, контрольной работы. Контрольные работы оцениваются в баллах, сумма которых дает

рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем, умение сформулировать и решить научную проблему.

Самостоятельная работа студентов предполагает систематический характер. Студентам рекомендуется чтение после прослушивания лекций соответствующих разделов тех или иных учебников. Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ и индивидуальных работ.

На самостоятельную работу студентов по курсу «Математика» отводится около половины времени от общей трудоемкости курса. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- подготовка заданий для домашней контрольной работы с обязательной ее защитой студентами;
- составление индивидуальных планов самостоятельной работы конкретным студентам с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;
- консультации (индивидуальные и групповые);
- промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия со студентами.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

**6Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Номера аудиторий / кабинетов |
|---|---|---|
| 1. | учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | 501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514 |
| 2. | учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа | 501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514 |
| 3. | Компьютерные классы с выходом в Интернет | 503,509,510 |

| | | |
|---|---|---|
| 4. | учебные аудитории для выполнения научно – исследовательской работы (курсового проектирования) | Кабинет курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - № 503, №509, № 510<br>Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе, сплитсистема |
| 5. | учебные аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин | Кабинет для самостоятельной работы - № 504, № 509, №510<br>Оборудование: персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет |
| 6. | Исследовательские лаборатории (центров), оснащенные лабораторным оборудованием | Компьютерный класс № 510 : мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, наглядные пособия. Сетевое оборудование CISCO (маршрутизаторы, коммутаторы, 19-ти дюймовый сетевой шкаф) сплит-система, стенд «Архитектура ПЭВМ» |
| 7. | учебные аудитории групповых и индивидуальных консультаций | №508<br>Оборудование: персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), сканер, доска магнитно-маркерная, стеллажи с учебной и периодической литературой |
| 8. | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Помещение № 511, Помещение № 516, Помещение № 517, Помещение № 518 |
| 9. | учебные аудитории для проведения текущей и промежуточной аттестации | 501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514 |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.