МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт управления, экономики и финансов
Центр бакалавриата Экономика

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
« 01 » июня 2021 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

# Программа дисциплины

Математика

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика
Профиль подготовки: Бухгалтерский учет, анализ и аудит (с применением дистанционных образовательных технологий)
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

**Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Воронцова В.Л. (Кафедра общей математики, отделение математики), milen99@yandex.ru ; доцент, к.н. (доцент) Денисова М.Ю. (Кафедра общей математики, отделение математики), Marina.Denisova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Опокина Н.А. (кафедра компьютерной математики и информатики, отделение педагогического образования), Nadya.Opokina@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Хасанова А.Ю. (кафедра компьютерной математики и информатики, отделение педагогического образования), AsJHasanova@kpfu.ru

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОПК-1 | Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач; |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей, необходимые для постановки, математического моделирования и решения экономических задач;

Должен уметь:

- формулировать постановку задачи и выбирать алгоритм ее решения;

- составлять экономико-математические модели,

- применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;

- анализировать результаты решения задач,

- грамотно оформлять ход решения задач.

Должен владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

-методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов;

-навыками грамотного оформления хода решения задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем;

-логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

- выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.07 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 38.03.01 "Экономика (Бухгалтерский учет, анализ и аудит (с применением дистанционных образовательных технологий))" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных(ые) единиц(ы) на 396 часа(ов).

Контактная работа - 176 часа(ов), в том числе лекции - 88 часа(ов), практические занятия - 88 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 121 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 99 часа(ов).



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

| N | Разделы дисциплины / модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | | | | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции, всего | Лекции в эл. форме | Практические занятия, всего | Практические в эл. форме | Лабораторные работы, всего | Лабораторные в эл. форме | |
| 1. | Тема 1. Предел последовательности. | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| 2. | Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| 3. | Тема 3. Производная и дифференциал функции одной переменной | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| 4. | Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций. | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5. | Тема 5. Применение производной в экономических исследованиях. | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6. | Тема 6. Функции многих переменных. | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| 7. | Тема 7. Неопределенный интеграл. | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 3 |
| 8. | Тема 8. Определенный интеграл. | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 3 |
| 9. | Тема 9. Дифференциальные уравнения первого порядка. | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 0 | 0 | 3 |
| 10. | Тема 10. Применение методов математического анализа при решении задач с экономическим содержанием. | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11. | Тема 11. Определитель и его свойства. | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12. | Тема 12. Матрицы. Виды матриц и действия над ними. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Матричный способ решения систем линейных уравнений. | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 13. | Тема 13. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 14. | Тема 14. Элементы векторной алгебры. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 15. | Тема 15. n-мерные линейные векторные пространства. Линейная зависимость системы векторов. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16. | Тема 16. Ранг матрицы и ранг системы векторов. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 17. | Тема 17. Комплексные числа. | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 18. | Тема 18. Собственные значения и собственные векторы. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 19. | Тема 19. Квадратичные формы | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 20. | Тема 20. Произвольные системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса. | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 21. | Тема 21. Опорные решения систем линейных уравнений | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| N | Разделы дисциплины / модуля | Се-местр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | | | | Само-стоя-тель-ная ра-бота |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции, всего | Лекции в эл. форме | Практи-ческие занятия, всего | Практи-ческие в эл. форме | Лабора-торные работы, всего | Лабора-торные в эл. форме | |
| 22. | Тема 22. Элементы аналитической геометрии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 23. | Тема 23. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Виды уравнения плоскости. Прямая линия в пространстве. Поверхности второго порядка. | 2 | 4 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 24. | Тема 24. Элементы комбинаторики. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| 25. | Тема 25. Повторные независимые испытания. | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 26. | Тема 26. Дискретная случайная величина. | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| 27. | Тема 27. Непрерывная случайная величина | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 28. | Тема 28. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 0 | 0 | 6 |
| 29. | Тема 29. Выборочный метод | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| 30. | Тема 30. Статистическая проверка гипотез | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 31. | Тема 31. Регрессионный и корреляционный анализ. | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| | Итого | | 88 | 70 | 88 | 70 | 0 | 0 | 121 |

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Предел последовательности.**

Предел последовательности.

Числовые последовательности. Ограниченные и монотонные последовательности.

Понятие предела числовой последовательности, его геометрический смысл.

Теорема о единственности предела.

Необходимый признак сходимости последовательности. Достаточный признак сходимости последовательности. Арифметические операции над пределами.

**Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной**

Понятие функции. Сложная функция. Обратная функция. Производственные функции. Предел функции одной переменной в точке. Односторонние пределы функции в точке. Предел функции на бесконечности. Теоремы о функциях, имеющих предел в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, теорема о связи между ними. Сравнение бесконечно малых функций. Виды неопределенностей при вычислении пределов. Первый и второй замечательные пределы.

Использование понятия предела в экономике.

Непрерывность функции в точке, в интервале, на отрезке. Свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной функции. Точки разрыва и их классификация. Асимптоты кривых.

**Тема 3. Производная и дифференциал функции одной переменной**

Производная функции, ее физический, геометрический и экономический смысл.

Уравнение касательной и нормали к кривой.

Основные правила дифференцирования.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Производные сложной, обратной, неявной функции. Метод логарифмического дифференцирования.

Дифференциал функции.

Дифференциал постоянной, суммы, произведения, частного.

Инвариантность формы дифференциала первого порядка.

Производные и дифференциалы высших порядков.

**Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.**

Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл.

Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей при вычислении пределов.

Возрастание и убывание, экстремумы функций.

Необходимое и достаточное условия экстремума функции.

Выпуклость и вогнутость кривых, точки перегиба.

Схема исследования функции и построение ее графика.

Наибольшее и наименьшее значения функций на отрезке.

**Тема 5. Применение производной в экономических исследованиях.**

Функции, применяемые в экономике: спрос, предложение, полная выручка, полные издержки, предельные и средние издержки, прибыль. Экономически обусловленная область определения. Эластичность функции и ее свойства. Исследование динамики производственных функций, построение их графиков и экономический анализ. Условия достижения максимальной прибыли.

**Тема 6. Функции многих переменных.**

Понятие функции двух переменных и функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных; функции двух переменных. Частные производные и полные дифференциалы 1-го и 2-го порядков функций нескольких переменных.

Понятие безусловного экстремума функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие его существования безусловного экстремума.

Условный экстремум функции двух переменных.

**Тема 7. Неопределенный интеграл.**

Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: метод разложения, подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование тригонометрических функций.

**Тема 8. Определенный интеграл.**

Определенный интеграл, как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Площадь криволинейной трапеции. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определенного интеграла.

**Тема 9. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

Основные понятия и определения. Понятие общего и частного решений. Теорема существования и единственности частного решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка (метод Бернулли).

**Тема 10. Применение методов математического анализа при решении задач с экономическим содержанием.**

Экономический смысл интеграла. Экономические приложения определенного интеграла. Функции нескольких переменных в экономике. Применение дифференциальных уравнений в экономике. Решение задач. .

**Тема 11. Определитель и его свойства.**

1. Определение определителей 2 - го, 3 - го порядков. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков. 2. Свойства определителей. 3. Определение определителя n - го порядка. 4. Методы вычисления определителей n - го порядка: разложение определителя по элементам строки или столбца, метод понижении порядка.

**Тема 12. Матрицы. Виды матриц и действия над ними. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Матричный способ решения систем линейных уравнений.**

1 Понятие матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами, свойства действий над матрицами. 2. Определение обратной матрицы. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы. 3. Система n линейных уравнений с n переменными. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Матричный способ решения систем линейных уравнений.

**Тема 13. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.**



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

1.Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Описание и экономический смысл элементов таблицы межотраслевого баланса. 2. Матрицы коэффициентов прямых и полных затрат, их экономический смысл. Матрица коэффициентов косвенных затрат. 3. Система уравнений межотраслевого баланса. Уравнение зависимости между валовой и конечной продукцией

**Тема 14. Элементы векторной алгебры. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения.**

1 Векторы и действия над ними. Свойства действий над векторами. 2.Скалярное произведение, его свойства и применение. Условия ортогональности и коллинеарности векторов. Евклидово пространство.3. Векторное произведение, его свойства и применение. Геометрический смысл векторного произведения. 4. Смешанное произведение. Вычисление объемов параллелепипеда и пирамиды с помощью смешанного произведения. Условие компланарности векторов.

**Тема 15. n-мерные линейные векторные пространства. Линейная зависимость системы векторов.**

1. n-мерные векторы и действия над ними, n-мерное линейное векторное пространство R(n). Линейные операторы. Линейная комбинация векторов. 2. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов. 3. Понятие базиса n - мерного векторного пространства. Разложение вектора пространства R(n)по векторам базиса.

**Тема 16. Ранг матрицы и ранг системы векторов.**

1.Понятия ранга системы векторов и ранга матрицы. Теорема о связи ранга матрицы с рангом системы векторов. 2. Элементарные преобразования, не изменяющие ранга матрицы. 3. Методы вычисления ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований. 4. Определение и свойства базисного минора матрицы. 5. Ортогональные системы векторов.

**Тема 17. Комплексные числа.**

1. Понятие комплексного числа. Геометрическое изображение комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. 2. Арифметические операции над комплексными числами. 3. Показательная и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Возведение в степень и извлечение корня n-й степени из комплексного числа, формула Муавра.

**Тема 18. Собственные значения и собственные векторы.**

1. Характеристическая матрица и характеристический многочлен матрицы A с действительными элементами. Характеристические корни матрицы. 2. Понятие собственного значения матрицы. 3. Собственные векторы линейных операторов и их свойства. 4. Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы.

**Тема 19. Квадратичные формы**

1. Понятие квадратичной формы. Симметричная матрица коэффициентов квадратичной формы, ее главные миноры. 2. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Знаконеопределенные квадратичные формы. 3. Критерий Сильвестра. Исследование знакоопределенности квадратичных форм с помощью критерия Сильвестра.

**Тема 20. Произвольные системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса.**

1.Произвольные системы m линейных уравнений с n неизвестными. Виды систем линейных уравнений: определенные и неопределенные, однородные и неоднородные системы. 2. Понятие общего, частного и базисного решений системы уравнений. 3. Табличный метод Жордана-Гаусса, алгоритм метода. 4. Переход от одного базисного решения к другому.

**Тема 21. Опорные решения систем линейных уравнений**

1.Неотрицательные решения систем линейных алгебраических уравнений. Понятия опорного и допустимого решений систем линейных уравнений. 2.Симплексные преобразования, правила выбора разрешающего столбца и разрешающей строки. Теорема о симплексных преобразованиях. 3.Переход от одного опорного решения к другому.

**Тема 22. Элементы аналитической геометрии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка.**

1. Прямая линия на плоскости, различные виды уравнения прямой. 2. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. 2. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения и свойства кривых второго порядка. Эксцентриситет кривых второго порядка.

**Тема 23. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Виды уравнения плоскости. Прямая линия в пространстве. Поверхности второго порядка.**

1. Плоскость. Виды уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. 2. Прямая линия в пространстве. Виды уравнений прямой. Взаимное расположение прямых в пространстве. 3. Взаимное расположение прямой и плоскости. 4. Поверхности второго порядка: цилиндр, конус, сфера, эллипсоид.

**Тема 24. Элементы комбинаторики. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.**

Элементы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. Формула числа перестановок.Формула числа сочетаний.Формула числа размещений. Принцип суммы и произведения.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Сущность и условия применимости теории вероятностей. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Случайные события, их виды. Полная группа событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Относительная частота наступления события. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Независимые и зависимые события. Условная вероятность. Теоремы умножения

**Тема 25. Повторные независимые испытания.**

Определение повторных независимых повторений. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Функция Гаусса, ее свойства и ее график.

Наивероятнейшая частота наступлений события.

Интегральная теорема Лапласа. Функция Лапласа, ее свойства и ее график.

Следствие из интегральной теоремы Лапласа. .

**Тема 26. Дискретная случайная величина.**

Случайные величины: дискретная и непрерывная случайные величины и способы их описания. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение. Свойства математического ожидания и свойства дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия числа появлений события в n независимых испытаниях. Математические операции над случайными величинами.

**Тема 27. Непрерывная случайная величина**

Интегральная функция распределения непрерывной и дискретной случайных величин. Свойства и графики интегральной функции распределения непрерывной и дискретной случайных величин. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.

Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

**Тема 28. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел**

Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемых в социально-экономических приложениях. Закон нормального распределения. Влияние параметров нормального распределения на форму кривой нормального распределения. Теоремы о нормально распределенной случайной величине. Правило трех сигм. Функция Лапласа.

Законы распределения вероятностей: биномиальное, Пуассона, равномерное, экспоненциальное (показательное). Простейший поток событий. Функция надёжности.

**Тема 29. Выборочный метод**

Сущность выборочного наблюдения. Выборочная и генеральная совокупности. Способы отбора: повторный и бесповторный. Типы отбора. Статистическое распределение выборки. Репрезентативность выборки. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Выборочная средняя, выборочная дисперсия, выборочная доля. Точечные и интервальные оценки. Теорема Чебышева - Ляпунова. Ошибки репрезентативности. Оценки параметров генеральной совокупности. Доверительная надежность и доверительный интервал. Необходимая численность выборки.

**Тема 30. Статистическая проверка гипотез**

Классификация статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая, простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Уровень значимости. Критическая область и область принятия гипотезы. Критические точки. Виды критических областей. Сравнение двух дисперсией нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей. Сравнение со "стандартом".

**Тема 31. Регрессионный и корреляционный анализ.**

Статистические методы обработки экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Виды взаимосвязей в математической статистике. Регрессионный анализ. Эмпирическая и выравнивающая линии регрессии. Уравнения регрессии при линейной и нелинейной зависимостях.

Парная корреляция. Определение коэффициента корреляции. Корреляционное отношение. Оценка достоверности и проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции в генеральной совокупности.

| Список прикрепленных к данной дисциплине (модулю) электронных курсов и сторонних ресурсов | |
|---|---|
| • LMS Moodle: https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=4233 (4233) | 3-й семестр |

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



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

www.allmath.ru - http://www.allmath.ru/

www.eqworld.ipmnet.ru - http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library

www.nsc.ru - http://www.nsc.ru/win/mathpub/math_www

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

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

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

eqworld.ipmnet.ru - http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library

Exponenta.ru - http://edu-top.ru/katalog/?linkid=512

www.allmath.ru - http://www.allmath.ru/

www.nsc.ru - http://www.nsc.ru/win/mathpub/math_www

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

| Вид работ | Методические рекомендации |
|---|---|
| лекции | 1. Начало освоения курса должно быть связано с изучением всех компонентов Учебно-методического комплекса дисциплины с целью понимания его содержания и указаний, которые будут доведены до сведения студентов на первой лекции и первом семинарском занятии. Это связано с - установлением сроков и контроля выполнения самостоятельных и контрольных работ, - критериями оценки текущей работы студента (контрольных работ, индивидуального задания, работы на семинарских/практических занятиях) Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а так же с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. |
| практические занятия | Практическое занятие по дисциплине является аудиторным занятием, в процессе которого преимущественно осуществляется контроль знаний, полученных студентом самостоятельно. В связи с этим такое занятие начинается либо с устного опроса, либо с контрольной работы, которая может проводиться по - лекционному материалу темы, - литературным источникам, указанным по данной теме - заданиям для самостоятельной работы. В связи с этим подготовка к практическому (семинарскому) занятию заключается в том, что бы до семинарского занятия изучить лекционный материал и указанные по теме литературные источники выполнить задания для самостоятельной работы. |
| самостоя-тельная работа | Каждая тема содержит лекционный материал, список литературы для самостоятельного изучения, вопросы и задания для подготовки к семинарским и/или практическим занятиям, а также материалы для самостоятельной работы. Необходимо заранее обеспечить себя этими материалами и литературой или доступом к ним. Желательно постараться найти ответы на вопросы используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно обратиться за помощью к преподавателю. |
| экзамен | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. |

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 38.03.01 "Экономика" и профилю подготовки "Бухгалтерский учет, анализ и аудит (с применением дистанционных образовательных технологий)".



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

*Приложение 2*
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*
*Б1.О.07 Математика*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика

Профиль подготовки: Бухгалтерский учет, анализ и аудит (с применением дистанционных образовательных технологий)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

**Основная литература:**

1. Математика в примерах и задачах: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ Л.Н. Журбенко , Г.А. Никонова , Н.В. Никонова , О.М. Дегтярева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 372 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=484735

2. Данилов Ю. М. Математика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.М.Данилов , Н.В. Никонова , С.Н. Нуриева , Под ред. Л.Н. Журбенко , Г.А. Никоновой - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.- Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539549

3. Песчанский А.И. Математика для экономистов: основы теории, примеры и задачи: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.И. Песчанский - М.:Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 520 с.- Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544926

4. Рудык Б.М. Курс высшей математики для экономистов: Учебник [Электронный ресурс] / Б.М Рудык , Г.И. Бобрик , Р.К. Гринцевичюс ; под ред. Р.В.Сагитова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 647 с.- Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=512518

5. Рудык Б.Н. Линейная алгебра: Учебное пособие / Б.М. Рудык. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 318 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004533-7 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=363158

6. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. - М.: ФЛИНТА, 2012. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2 - Режим доступа:

http://znanium.com/bookread2.php?book=462600

7.Бортаковский А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010206-1 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=476097

8. Бирюкова Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с- Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=370899

9. Высшая математика для экономистов: сборник задач: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.И. Бобрик, Р.К. Гринцевичюс, В.И. Матвеев, Б.М. Рудык. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 539 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469738

10. Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет 'Синергия', 2013. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=451329

**Дополнительная литература:**

1.Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник; Под ред. В.И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 656 с.: 60x90 1/16. - (100 лет РЭА им. Г.В. Плеханова). (переплет) ISBN 5-16-002870-6 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/120482

2.Высшая математика для экономистов: сборник задач: Учебное пособие/Г.И.Бобрик, Р.К.Гринцевичюс, В.И.Матвеев и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 539 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010074-6 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/469738

3.Математика для экономических специальностей вузов. Ч.3 / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2007.

4.Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

5.Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике./ В.П. Минорский - М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004.

6.Воронцова В.Л. Учебно-методическое пособие 'Кривые второго порядка. Аналитическая геометрия в пространстве'. / В.Л. Воронцова , Л.Н. Зайнуллина - Казань: 2016. -70 с.

https://kpfu.ru//staff_files/F887537151/posobie_po_LINEJNOJ_ALGEBRE.pdf

7. Белько И.В., Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с.: Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=542521

8. Геворкян, П.С. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] / П.С. Геворкян, А.В. Потемкин, И.М. Эйсымонт. , Электрон. дан. , М. : Физматлит, 2016. , 176 с. , Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91142

9. Кочетков Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=447828

10. Лагутин, М.Б. Наглядная математическая статистика. [Электронный ресурс] , Электрон. дан. , М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. , 475 с. , Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/70706

11. Соколов Г.А. Основы математической статистики: Учебник / Г.А. Соколов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=405699

12. Каюмов И. Р., Хасанова А. Ю. Учебно-методическое пособие 'Теория вероятностей и математическая статистика', 2017. http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/116958



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

*Приложение 3*
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*
*Б1.О.07 Математика*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика

Профиль подготовки: Бухгалтерский учет, анализ и аудит (с применением дистанционных образовательных технологий)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ