

Федеральное государственное образовательное
бюджетное учреждение высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финансовый университет)

Краснодарский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

СОГЛАСОВАНО

ООО «Портал-Юг»
Генеральный директор



Е.В. Мостовой

«20» февраля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Краснодарский филиал
Финуниверситета
Директор



Э.В.Соболев

«20» февраля 2024 г.

Ануфриева А.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.05 – «Бизнес-информатика» профиль «Бизнес аналитика»
(очно-заочная форма обучения)

*Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финуниверситета
(протокол № 12 от 20.02.2024)*

*Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
(протокол № 13 от 27.02.2024)*

Краснодар 2024

УДК 51.009
ББК 22.1
А 21

Рецензенты: А.П. Ануфриева к. технических наук, доцент кафедры «Математика и информатика» Краснодарского филиала Финуниверситета; О.В. Коренева, к. технических наук, доцент кафедры «Математика и информатика» Краснодарского филиала Финуниверситета.

Ануфриева А.П. «Математика». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению 38.03.05 – «Бизнес-информатика», профиль «Цифровая трансформация управления бизнесом». — Краснодар: Краснодарский филиал Финуниверситета, кафедра «Математика и информатика», 2024г. — 42 с.

Дисциплина «Математика» входит в модуль математики и информатики (информационный модуль) дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 38.03.05 – «Бизнес-информатика», профиль «Цифровая трансформация управления бизнесом»

Рабочая программа дисциплины содержит перечень результатов освоения дисциплины, место дисциплины в структуре ОП, объем дисциплины в зачетных и академических часах, содержание дисциплины и форм текущего контроля успеваемости, перечень учебно-методического обеспечения, основной и дополнительной учебной литературы, программного обеспечения и информационных справочных систем, фонд оценочных средств, методические указания, описание материально-технической базы.

38.03.05 Бизнес-информатика
Учебное издание
Ануфриева А.П.

МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины

Формат 60×90/16. Гарнитура Times New Roman Усл. п.л.2,3. Изд. №__от__.

Тираж 50 экз. Заказ № _____

Отпечатано в Краснодарском филиале Финуниверситета

© Ануфриева А.П.
© Краснодарский филиал Финуниверситета, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1. Содержание дисциплины.....	6
5.2. Учебно - тематический план.....	12
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	14
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	18
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	22
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	25
7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций	26
7.2. Вопросы для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций.....	34
7.3. Практико-ориентированные задания	36
7.4. Тесты.....	37
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	39
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	40
10. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций	40
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	44
11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:	44
11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:.....	44
11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - не предусмотрены.	44
11.4. Среда программирования R.	44
11.5. Среда программирования Wolfram Mathematica.	44
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	44

1. Наименование дисциплины

Б1.О.02.01 – Математика.

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Математика» обеспечивает инструментарий формирования следующих компетенций: УК-10, УК-11.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	Знать: базовые принципы устойчивого экономического развития общества и формы государственного управления в различных областях Уметь: применять методы экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности	Знать: базовые понятия финансовых инструментов для управления финансами, контролировать собственные экономические и финансовые риски Уметь: контролировать собственные экономические и финансовые риски
		3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп	Знать: базовые математические модели, применяемые в различных предметных областях Уметь: проводить сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Знать: современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы Уметь: применять в профессиональной деятельности современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы

		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания	<u>Знать:</u> навыки моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем <u>Уметь:</u> владеть навыками моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем
УК-11	Способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения	1. Аргументированно переходит от первоначальной субъективной формулировки проблемы к целостному структурированному описанию проблемной ситуации.	<u>Знать:</u> правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности <u>Уметь:</u> применять правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
		2. Обосновывает системную формулировку цели и постановку задачи управления.	<u>Знать:</u> оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения <u>Уметь:</u> выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
		3. Критически переосмысливает свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами. Оценивает последствия принимаемых решений, учитывая неочевидные цепочки «последствия последствий» («причины причин») и контурные связи.	<u>Знать:</u> формулировку в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм <u>Уметь:</u> владеть формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм
		4. Корректно использует процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.	<u>Знать:</u> методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей <u>Уметь:</u> владеть методологией личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
		5. Логично, последовательно и убедительно излагает в отчете цели, задачи, теорию и методологию исследования, результаты и выводы	<u>Знать:</u> методы расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов <u>Уметь:</u> владеть методами расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.02.01 «Математика» является дисциплиной Модуля математики и информатики направления подготовки 38.03.05 «Бизнес- информатика».

Изучение дисциплины «Математика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования. Дисциплина

«Математика» является теоретической основой для всех дисциплин модуля математики и информатики, а математические понятия и методы используются в дальнейшем при изучении общепрофессиональных дисциплин и дисциплин профиля.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Направление подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика»		
	Очно-заочная форма обучения		
	Всего (в з/е и часах)	Курс 1 (семестр 1)	Курс 1 (семестр 2)
Общая трудоёмкость дисциплины	8/288	4/144	4/144
Контактная работа – Аудиторные занятия	52	26	26
Лекции	20	10	10
Семинары, практические занятия	32	16	16
Самостоятельная работа	200	118	82
Контроль	36		36
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Часть I. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Тема 1. Матрицы, определители

1. Определяется понятие “матрицы”, а также основные операции с матрицами и над матрицами.

1.1. Вводятся единичная и нулевая матрицы, понятие определителя квадратной матрицы.

1.2. Формулируется теорема об определителе квадратной матрицы.

1.3. Осуществляется знакомство с соответствующими средствами работы в

пакете прикладных программ с матрицами и вычислением определителей квадратных матриц.

Тема 2. Векторная алгебра

2.1. Изучаются векторы на плоскости и в пространстве. Строится векторная алгебра.

2.2. Вводится операция скалярного произведения пары векторов.

2.3. Определяется линейное пространство. Изучается зависимость (независимость) набора векторов, вводится понятие “ранга” матрицы.

Тема 3. Обратная матрица

3.1. Определяется и изучается обратная матрица. Формулируется и доказывается теорема об обратной матрице.

3.2. Вводятся блочные (клеточные) матрицы. Обсуждается формула Фробениуса обращения блочной матрицы.

Тема 4. Система линейных алгебраических уравнений

4.1. Формулируется задача решения линейной системы уравнений. Определяются понятия совместной (несовместной), определенной (неопределенной) системы уравнений.

4.2. Изучается прямой способ решения системы уравнений, имеющей единственное решение, с помощью пакетов прикладных программ.

4.3. Рассматриваются методы решения, базирующиеся на составлении блочных матриц, а также с помощью формул Крамера.

4.4. Обсуждается общий подход к решению систем линейных алгебраических уравнений с привлечением метода Гаусса. Формулируется и доказывается теорема Кронекера-Капелли о совместности (несовместности) системы линейных уравнений.

Тема 5. Система линейных алгебраических уравнений II

5.1. Определяются базисные решения системы линейных уравнений. Рассмотрены однородные системы уравнений и методы их решения.

5.2. Вводится набор фундаментальных решения однородной системы уравнений. Доказывается теорема о равенстве числа линейно независимых фундаментальных решений рангу матрицы коэффициентов.

5.3. Рассмотрен вопрос об общем решении системы неоднородных линейных уравнений.

5.4. Обсуждается многоотраслевая модель экономики по Леонтьеву. Изучаются понятия размерности и базиса линейного векторного пространства.

Тема 6. Линейные пространства и преобразования

6.1. Определяются линейные подпространства. Вводится операция скалярного произведения в рамках евклидова пространства.

6.2. Изучаются ортонормированная система векторов и процесс ортогонализации произвольного базиса евклидова пространства. Определяется линейный оператор, его матричное представление в конечномерном пространстве.

6.3. Изучается связь матриц оператора в разных базисах. Определяются собственные значения и собственные векторы линейного оператора и его матричного представления.

Тема 7. Линии на плоскости

7.1. Определяется круг задач аналитической геометрии. Изучается линия на плоскости и ее уравнение.

7.2. Обсуждаются наиболее важные и типичные частные способы описания прямых.

7.3. Определяются условия параллельности и ортогональности пары прямых, а также расстояние между точкой и прямой.

7.4. Изучаются кривые второго порядка: окружность, эллипс.

Тема 8. Линии на плоскости II

8.1. Продолжение изучения линий второго порядка: гипербола и парабола.

8.2. Определяется полярная система координат. Рассматривается ряд кривых, описываемых в полярной системе координат.

8.3. Изучаются иные кривые: лемниската Бернулли, кардиоида, лимакона (улитка Паскаля), астроида и декартов лист.

ЧАСТЬ II. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Тема 9. Числовые последовательности

9.1. Обсуждается ретроспектива расширения множества используемых чисел от натурального ряда до множества комплексных чисел.

9.2. Изучаются вещественные числа и их свойства.

9.3. Вводится числовая последовательность, определяется ее предел.

9.4. Обсуждается предел монотонной последовательности, а также операции с последовательностями.

Тема 10. Функция одной переменной

10.1. Определяется понятие “функции”. Обсуждаются способы задания функции. Приводится классификация так называемых элементарных функций.

10.2. Формулируются предел функции и его свойства. Определяются бесконечно малые и бесконечно большие функции.

10.3. Вводится определение непрерывности (разрывности) функции в точке. Изучается классификация разрывов: первого, второго родов.

Тема 11. Производная и дифференциал

11.1. Приводится и комментируется определение производной. Выводятся формулы для производных простейших функций.

11.2. Определяется дифференциал функции и понятие дифференцируемости функции в точке. Разбирается геометрический и физический смысл производной.

11.3. Излагаются правила вычисления производных функции. Приводится таблица производных основных функций.

Тема 12. Производная функции II

12.1. Теоремы о средних значениях Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов по правилу Лопиталя.

12.2. Разложение функций в ряд Тейлора.

Тема 13. Интегральное исчисление функций одной переменной

13.1. Определяется первообразная и неопределенный интеграл. Обсуждаются основные свойства неопределенного интеграла.

13.2. Вводятся табличные интегралы. Разбираются различные способы интегрирования (замена переменных, интегрирование по частям, замена переменных

для специальных форм подынтегральных функций).

Тема 14. Определенный интеграл

14.1. Обсуждается определенный интеграл по Риману. Вводятся интегральная сумма Римана, верхние и нижние интегральные суммы Дарбу.

14.2. Изучаются условия интегрируемости функций по Риману. Перечисляются основные свойства определенного интеграла.

14.3. Излагаются методы вычисления определенного интеграла. Рассмотрены некоторые геометрические и физические приложения определенного интеграла.

Часть III. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Тема 1. Числовые множества и принцип математической индукции

1.1. Натуральные числа. Принцип математической индукции. Аксиомы Пеано. Позиционные системы счисления. Переход от одной системы счисления к другой. Задача пересчета последовательностей из нулей и единиц. Код Грея. Целые числа. Рациональные числа. Действительные числа.

Тема 2. Линейные модели

2.1. Матрицы. Числовые матрицы. Виды матриц: вектор-строка, вектор-столбец, квадратные матрицы; нулевые и единичные матрицы. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, транспонирование, умножение. Свойства операций над матрицами.

2.2. Системы линейных уравнений в матричном и развернутом виде. Понятие решения системы линейных уравнений. Определенные системы линейных уравнений. Решение определенных систем из n линейных уравнений с n неизвестными методом Гаусса-Жордана.

2.3. Матричные уравнения. Обратная матрица: свойства и метод вычисления.

2.4. Несовместные и неопределенные системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана в общем случае. Однородные системы линейных уравнений. Понятие о линейном пространстве.

2.5. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Ранг матрицы. Связь разрешимости и определенности системы $A\vec{x} = \vec{b}$ с размерностью и рангом матрицы A . Теорема Кронекера-Капелли.

2.6. (с) Скалярное произведение векторов. Ортогональные векторы. Подпространства линейного пространства. Ортогональное дополнение подпространства.

Тема 3. Арифметика целых чисел и ее приложения

3.1. Простые числа. Теорема о разложении натурального числа в произведение простых. НОД и НОК. Взаимно простые числа. Деление с остатком. Алгоритм Евклида нахождения НОД. Теорема о линейном представлении НОД.

3.2. Сравнения по модулю n и их свойства. Кольца Z_n . Обратимые элементы колец Z_n . Признак обратимости. Алгоритм обращения числа по модулю n . Решение уравнений вида $ax = b$ в кольцах Z_n . Количество обратимых элементов в кольце Z_n . Функция Эйлера. Поля Z_p .

3.3. Решение систем линейных уравнений по модулю n . Шифр Хилла, Шифр Вижинера.

3.4. Малая теорема Ферма и теорема Эйлера. Алгоритм быстрого возведения в

степень по модулю n .

3.5. Понятие о криптосистеме RSA.

Тема 4. Булевы операции и элементы теории кодирования

4.1. Двоичные векторы и матрицы. Основные булевы функции: константы, тождественная функция, инверсия, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, исключающая дизъюнкция (сложение по модулю 2). Таблицы истинности. СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.

4.2.(с) Операция суперпозиции. Понятие выразимости булевой функции f через функции из класса Π . Полные и предполные классы булевых функций. Классы T_0 , T_1 , S , L , M . Теорема Поста.

4.3. Линейные операции над полем Z_2 . Решение систем линейных уравнений над полем Z_2 .

4.4. Логические операции (конъюнкция, дизъюнкция и дополнение) над булевыми векторами и матрицами. Понятие о булевых алгебрах. Логическое умножение матриц.

4.5. Коды. Блочные двоичные коды. Скорость кода. Обнаруживающая и корректирующая способность кода. Хэммингово расстояние. Хэммингов шар. Количество элементов в Хэмминговом шаре. Разреженность кода. Связь разреженности кода и его корректирующей и обнаруживающей способности. Граница Хэмминга.

4.6. Линейные коды. Вычисление разреженности линейного кода. Порождающая матрица. Проверочная матрица. Коды Хэмминга.

Тема 5. Классическая пропозициональная логика

5.1. Дедуктивные системы. Вывод, вывод из гипотез, внутренние теоремы. Классическая пропозициональная логика: различные версии языка, аксиом и правил вывода. Основные внутренние теоремы. Противоречивые и непротиворечивые множества формул. Теорема дедукции. Теорема о замене эквивалентных.

5.2. Тавтологии. Теорема о тавтологии. Проверка выводимости формулы из множества гипотез. Теорема о полноте исчисления высказываний относительно класса булевых алгебр.

5.3. (с) Понятие об исчислении предикатов: формальный язык исчисления предикатов, аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема о дедукции. Теорема компактности.

Тема 6. Элементы теории множеств

6.1. Множество и принадлежность как фундаментальные математические понятия. Представление об аксиоматическом подходе и формальном языке теории множеств. Стандартные обозначения в теории множеств. Отношение включения и его логические свойства. Аксиома объемности. Парадокс Рассела. Простейшие операции над множествами: объединение, пересечение, разность, симметрическая разность. Универсальные множества и операция дополнения. Тождества. Доказательство тождеств с помощью аксиомы объемности. Диаграммы Эйлера-Венна.

6.2. Характеристическая функция и характеристический вектор подмножества. Соответствие простейших операций над множествами и логических операций над характеристическими векторами. Булева алгебра подмножеств универсального множества. Преобразование теоретико-множественных формул с помощью основных

тождеств булевой алгебры. Проверка теоретико-множественных тождеств с помощью булевых функций.

6.3. Множество-степень (булеан) множества. Упорядоченные пары, кортежи и прямое (декартово) произведение множеств. Декартова степень множества. Соответствия из множества X в множество Y . Матричное представление соответствий. Типы соответствий: функциональное, всюду определенное, инъективное, сюръективное. Образ множества при соответствии. Обратное соответствие. Композиция соответствий. Представление операций над соответствиями операциями над матрицами.

6.4. Отношения на множестве. Бинарные отношения. Типы бинарных отношений: рефлексивные, антирефлексивные, симметричные, асимметричные, антисимметричные, связные, полные, транзитивные. Транзитивное замыкание. Отношения эквивалентности. Разбиения множества. Связь отношений эквивалентности и разбиений.

6.5. Отношения порядка (строгого/нестрогого, частичного/линейного). Минимальные/наименьшие и максимальные/наибольшие элементы. Несравнимые элементы. Точная верхняя и точная нижняя грань пары (множества). Решетки.

6.6. (с) Понятие о семантике исчисления предикатов. Теории и модели. Истинность формулы в модели. Общезначимые и выполнимые формулы. Применения теоремы компактности.

Тема 7. Мощность множества и комбинаторные задачи

7.1. Понятие о мощности множества. Теорема Кантора-Бернштейна. Конечные и счетные множества. Счетность счетного объединения счетных множеств. Счетность множества рациональных чисел. Доказательство несчетности множества бесконечных двоичных последовательностей диагональным методом Кантора. Несчетность множества действительных чисел. Неравенство $|X| < 2^{|X|}$.

7.2. Мощности конечных множеств. Принцип суммы. Формула включений и исключений. Принцип произведения. Сочетания, размещения и перестановки.

7.3. Простейшие комбинаторные задачи теории множеств: вычисление мощности множества всех и всех инъективных функций из множества X в множество Y , мощности булеана множества X , количества размещений и сочетаний с повторениями, количества натуральных решений уравнения $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$, количество упорядоченных разбиений n -элементного множества на m подмножеств мощностей k_1, k_2, \dots, k_m . Биномиальные и полиномиальные коэффициенты и их свойства. Формула бинома и полинома.

7.4. Вещественнозначные функции на подмножествах универсального множества. Кооперативные игры. Монотонные, супераддитивные, выпуклые характеристические функции кооперативных игр. Задача дележа. С-ядро. Вектор Шепли. Простые и правильные простые кооперативные игры. Голосования и индекс влияния Шепли-Шубика.

Тема 8. Теория графов и ее приложения

8.1. Мультиграфы, простые графы, ориентированные и неориентированные графы. Взвешенные графы. Связь орграфов и бинарных отношений на множестве. Матрица смежности и матрица инцидентности графа. Пути и циклы на графе.

Компоненты связности графа. Компоненты сильной связности ориентированного графа. Конденсация графа. Теорема об n -ой степени матрицы смежности графа. Задача поиска кратчайшего пути между вершинами. Диаметр, радиус и эксцентриситет графа. Центр графа.

8.2. Задача о кенигсбергских мостах. Эйлеровы и Гамильтоновы пути и циклы. Критерий уникальности для ориентированных и неориентированных графов. Достаточные условия гамильтоновости графа. Задача коммивояжера.

8.3. Плоское изображение графа. Планарные графы. Теорема Фари. Теорема Понтрягина-Куратовского. Признаки непланарных графов. Грани планарных графов. Формула Эйлера. Задача раскраски ребер и вершин графа. Хроматическое число графа. Теорема о четырех красках. Деревья. Теорема Кэли о числе деревьев с n нумерованными вершинами. Остовное дерево графа.

8.4. Сети. Задача о нахождении максимального потока в сети. Двудольные графы. Критерий двудольности. Паросочетания. Полное паросочетание. Теорема Холла. Задача о нахождении наибольшего паросочетания. Связь задачи о нахождении максимального паросочетания с задачей о нахождении максимального потока.

8.5. Приложения теории графов к теории принятия решений. Внешне и внутренне устойчивые множества вершин графа. Ядро графа. Полные ориентированные графы (турниры). Задача нахождения максимальной сильно связной компоненты полного ориентированного графа.

5.2. Учебно - тематический план

Очно-заочная форма обучения

п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Общая	Лекции	Практические и семинарские занятия		
ЧАСТЬ I – ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ							
1	Матрицы. Определители	14,5	2,5	1	1,5	10	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям.
2	Векторная алгебра	14,5	2,5	1	1,5	10	
3	Обратная матрица	14,5	2	1	1	10	
4	Система линейных алгебраических уравнений	14,5	2	1	1	10	
5	Система линейных алгебраическ	14,5	2,5	1	1,5	10	

	их уравнений II						
6	Линейные пространства и преобразования	14,5	2,5	1	1,5	10	
7	Линии на плоскости	14,5	2,5	1	1,5	10	
8	Линии на плоскости II	14,5	2,5	1	1,5	10	
ЧАСТЬ II – МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ							
9	Числовые последовательности	14,5	2,5	1	1,5	10	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Контрольная работа.
10	Функция одной переменной	14,5	2,5	1	1,5	10	
11	Производная и дифференциал	14,5	2,5	1	1,5	10	
12	Производная функции II	14,5	2,5	1	1,5	10	
13	Интегральное исчисление функций одного переменного	14,5	2,5	1	1,5	10	
14	Определенный интеграл	14,5	2,5	1	1,5	10	
ЧАСТЬ III – ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ							
1	Числовые множества и принцип математической индукции	14,5	2,5	1	1,5	10	Самостоятельные работы. Участие в решении задач
2	Линейные модели	14,5	2,5	1	1,5	10	на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Контрольная работа
3	Арифметика целых чисел и ее приложения	14,5	2,5	1	1,5	10	
4	Булевы операции и элементы теории кодирования	14,5	2,5	1	1,5	10	

5	Классическая про-позициональ-ная логика	14,5	2,5	1	1,5	10	
6	Элементы теории множеств	14,5	2,5	1	1,5	10	
7	Мощность множества и комбинаторн-ые задачи	14,5	1,5	-	1,5	18	
8	Теория графов и ее приложения	14,5	1,5	-	1,5	18	
	В целом по дисциплине	288	52	20	32	236	
	Итого в %	100	24	38	62	76	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Цель практических занятий по дисциплине «Математика» – закрепление теоретических знаний, создание основы для развития логического мышления и математической культуры, формирование базовых знаний для использования математического аппарата при решении теоретических и прикладных задач, формирование навыков проведения расчетов, контроль выполнения заданий для самостоятельной работы. Занятия проводятся в активной и интерактивной формах с привлечением всех студентов к выбору оптимальных способов решения практических задач, что способствует профессиональному развитию личности будущего бакалавра.

Содержание семинаров, практических занятий по дисциплине «Математика» для направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9	Формы проведения занятий
ЧАСТЬ I – ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ		
1.Матрицы и определители	Решение задач на операции с матрицами. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Вычисление ранга матрицы. Вычисление определителя матрицы. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.6]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
2.Векторная алгебра	Решение задач на операции с векторами. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.6]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

3.Обратная матрица	Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью алгебраических дополнений. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.6]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
4.Системы линейных алгебраических уравнений	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Нахождение неотрицательных решений систем линейных алгебраических уравнений. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.6]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
5.Системы линейных алгебраических уравнений II	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.6]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
6.Линейные пространства и преобразования	Исследование системы векторов на линейную зависимость. Вычисление координат вектора при замене базиса. Решение задач на линейные преобразования. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.6]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
7.Линии на плоскости	Уравнения прямой на плоскости. Частные случаи. Решение задач на взаимное расположение прямых на плоскости. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.6]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
8.Линии на плоскости II	Кривые второго порядка. Решение задач на определение вида кривых второго порядка. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.6]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
ЧАСТЬ II – МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ		
9. Числовые последовательности	Вычисление предела числовой последовательности. Исследование на сходимость. Решение задач. Рекомендуемые источники литературы: [8.1]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
10.Функции одной переменной	Функциональные зависимости. Область определения, основные свойства функций, построение графиков элементарных функций. Предел и непрерывность функции. Рекомендуемые источники литературы: [8.1]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
11.Производная и дифференциал	Нахождение производной функции по определению, геометрический смысл производной. Решение задач на нахождение производной и дифференциала функции одной переменной. Таблица производных, производная сложной функции.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

	Рекомендуемые источники литературы: [8.1]	
12. Производная функции II	Приложения производной. Исследование функций с помощью производной, построение графиков. Рекомендуемые источники литературы: [8.1]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
13. Интегральное исчисление функции одного переменного	Вычисление неопределенных интегралов путем непосредственного интегрирования, методом замены, методом интегрирования по частям. Решение задач на интегрирование рациональных дробей. Рекомендуемые источники литературы: [8.1]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
24. Определенный интеграл	Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона- Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур. Нахождение выпуска продукции за определенное время при заданном законе мгновенной мощности производства. Вычисление среднего значения функции. Рекомендуемые источники литературы: [8.1]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
ЧАСТЬ III. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ		
1. Числовые множества и принцип математической индукции	Натуральные числа. Принцип математической индукции. Позиционные системы счисления. Переход от одной системы счисления к другой. Задача перечисления последовательностей из нулей и единиц. Код Грея. Целые числа. Рациональные числа. Действительные числа. Рекомендуемые источники литературы: [8.2, 8.3, 8.4]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
2. Линейные модели	Несовместные и неопределенные системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана в общем случае. Однородные системы линейных уравнений. Понятие о линейном пространстве Рекомендуемые источники литературы: [8.2, 8.3, 8.4]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

3.Арифметика целых чисел и ее приложения	Простые числа. НОД и НОК. Взаимно простые числа. Деление с остатком. Алгоритм Евклида нахождения НОД. Сравнения по модулю n и их свойства. Признак обратимости. Алгоритм обращения числа по модулю n . Решение уравнений вида $ax = b$ в кольцах Zn . Рекомендуемые источники литературы: [8.2, 8.3, 8.4]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
4.Булевы операции и элементы теории кодирования	Решение задач. Двоичные векторы и матрицы. Основные булевы функции: константы, тождественная функция, инверсия, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, исключающая дизъюнкция (сложение по модулю 2). Таблицы истинности СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина. Рекомендуемые источники литературы: [8.2, 8.3, 8.4]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
5.Классическая пропозициональная логика	Решение задач. Понятие об исчислении предикатов: формальный язык исчисления предикатов, аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Рекомендуемые источники литературы: [8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
6.Элементы теории множеств	Решение задач. Отношения на множестве. Бинарные отношения. Типы бинарных отношений: рефлексивные, антирефлексивные, симметричные, асимметричные, антисимметричные, связные, полные, транзитивные. Транзитивное замыкание. Отношения эквивалентности. Разбиение множества. Связь отношений эквивалентности и разбиений. Рекомендуемые источники литературы: [8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
7.Мощность множества и комбинаторные задачи	Мощности конечных множеств. Принцип суммы. Формула включений и исключений. Принцип произведения. Сочетания, размещения и перестановки. Простейшие комбинаторные задачи теории множеств: вычисление мощности множества всех и всех инъективных функций из множества X в множество Y , мощности булеана множества X , количества размещений и сочетаний с повторениями, количества натуральных решений уравнения $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$, количество упорядоченных разбиений n -элементного множества на m подмножеств мощностей k_1, k_2, \dots, k_m . Рекомендуемые источники литературы: [8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

8.Теория графов и ее приложения	Мультграфы, простые графы, ориентированные и неориентированные графы. Взвешенные графы. Связь орграфов и бинарных отношений на множестве. Матрица смежности и матрица инцидентности графа. Пути и циклы на графе. Компоненты связности графа. Компоненты сильной связности ориентированного графа. [8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
--	---	--

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

На самостоятельную работу студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль «Цифровая трансформация управления бизнесом», отводится 164 часа (очно-заочная форма).

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение обучающимися дисциплины «Математика» направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Наименование разделов, тем, входящих в дисциплину	Указание разделов и тем, отводимых на самостоятельное освоение обучающимися	Форма внеаудиторной самостоятельной работы
ЧАСТЬ I – ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ		
1.Матрицы и определители	Свойства определителей квадратных матриц. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Вычисление ранга матрицы. Вычисление определителей матриц n-го порядка.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательного портала (ИОП) Финуниверситета. Выполнение заданий.
2.Векторная алгебра	Произведения векторов и их приложения	Работа с учебной литературой, подготовка, к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
3.Обратная матрица	Связь вычисления обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью алгебраических дополнений	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.

4. Системы линейных алгебраических уравнений	<p>Фундаментальная система решений. Общее решение системы линейных неоднородных уравнений, связь общего решения однородной системы линейных уравнений и</p> <p>Частного решения неоднородной системы</p> <p>Нахождение неотрицательных решений систем линейных алгебраических уравнений.</p>	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
5. Системы линейных алгебраических уравнений II	Решение систем неопределенных систем линейных алгебраических уравнений с помощью ФСР соответствующих однородных систем.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
6. Линейные пространства и преобразования	Линейная зависимость векторов. Вычисление координат вектора при замене базиса.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
7. Линии на плоскости	Вывод уравнений прямо на плоскости.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
8. Линии на плоскости II	Полярная система координат, построение кривых в полярной системе координат	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
ЧАСТЬ II – МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ		
9. Числовые последовательности	Вычисление предела числовой последовательности	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.

10. Функции одной переменной	Функциональные зависимости. Область определения, основные свойства функций, построение графиков элементарных функций. Предел и непрерывность функции.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
11. Производная и дифференциал	Нахождение производной функции по определению, вывод основных формул. Решение задач на нахождение производной и дифференциала функции одной переменной.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
12. Производная функции II	Приложения производной. Исследование функций с помощью производной, построение графиков.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
13. Интегральное исчисление функции одного переменного	Неопределенный	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
24. Определенный интеграл	Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Вычисление объемов, площадей поверхностей. Приближенное вычисление.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
ЧАСТЬ III. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ		
1. Числовые множества и принцип математической индукции	Натуральные числа. Позиционные системы счисления. Переход от одной системы счисления к другой. Задача перечисления последовательностей из нулей и единиц. Код Грея. Целые числа. Рациональные числа. Действительные числа.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
2. Линейные модели	Несовместные и неопределенные системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана в общем	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.

	случае. Однородные системы линейных уравнений.	
3. Арифметика целых чисел и ее приложения	Простые числа. НОД и НОК. Взаимно простые числа. Деление с остатком. Алгоритм Евклида нахождения НОД. Сравнения по модулю n и их свойства. Признак обратимости. Алгоритм обращения числа по модулю n .	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
4. Булевы операции и элементы теории кодирования	Основные булевы функции: константы, тождественная функция, инверсия, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, исключающая дизъюнкция (сложение по модулю 2). Таблицы истинности. СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
5. Классическая пропозициональная логика	Понятие об исчислении предикатов: формальный язык исчисления предикатов, аксиомы и правила вывода исчисления предикатов.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
6. Элементы теории множеств	Отношения на множестве. Бинарные отношения. Типы бинарных отношений: рефлексивные, антирефлексивные, симметричные, асимметричные, антисимметричные, связные, полные, транзитивные. Транзитивное замыкание. Отношения эквивалентности. Разбиения множества. Связь отношений эквивалентности и разбиений.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
7. Мощность множества и комбинаторные задачи	Мощности конечных множеств. Принцип суммы. Формула	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий.

	включений и исключений. Принцип произведения. Сочетания, размещения и перестановки.	Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.
8. Теория графов и ее приложения	Мультграфы, простые графы, ориентированные и неориентированные графы. Взвешенные графы. Связь орграфов и бинарных отношений на множестве. Матрица смежности и матрица инцидентности графа. Пути и циклы на графе. Компоненты связности графа. Компоненты сильной связности ориентированного графа.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие матрицы, виды матриц, примеры.
2. Умножение матрицы на число, сложение матриц. Свойства операций сложения и умножения. Примеры.
3. Умножение матриц, транспонирование матриц и их свойства. Примеры.
4. Определители матриц 1-го, 2-го, 3-го порядков и их вычисление. Определитель квадратной матрицы n -го порядка. Теорема Лапласа.
5. Свойства определителей.
6. Обратная матрица. Теорема существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.
7. Минор k -го порядка матрицы. Базисный минор матрицы. Ранг матрицы и его свойства. Теорема о ранге матрицы. Вычисление ранга.
8. Матричный метод решения системы линейных уравнений.
9. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.
10. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Эквивалентные преобразования систем. Базисные и свободные неизвестные. Критерий совместности системы линейных уравнений.
11. Системы линейных однородных уравнений.
12. Понятие об n -мерном векторе. Векторное пространство.
13. Линейная зависимость векторов.
14. Размерность и базис векторного пространства.
15. Скалярное произведение векторов, его свойства. Евклидово пространство.
16. Собственные векторы и собственные числа матрицы. Свойства.
17. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении.
Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.

18. Угол между прямыми. Общее уравнение прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

19. Уравнение прямой в отрезках.

20. Нормальное уравнение прямой. Нормирующий множитель.

21. Расстояние от точки до прямой.

22. Понятие о кривых второго порядка на плоскости. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.

23. Уравнение плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

24. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.

25. Прямая в пространстве. Параметрические уравнения прямой. Каноническое уравнение прямой. Угол между прямыми в пространстве.

26. Предел числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности, связь между ними. Свойства бесконечно малых и сходящихся последовательностей.

27. Понятие функции. Способы задания функций, операции над ними. Обратная функция. Элементарные функции, их классификация.

28. Предел функции. Односторонние пределы.

29. Основные теоремы о пределах.

30. Первый и второй замечательные пределы.

31. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.

32. Теоремы о непрерывных функциях.

33. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

34. Производная функции. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Эластичность функции.

35. Правила дифференцирования. Таблица производных.

36. Производная степенно-показательной и неявной функции. Производные высших порядков.

37. Теорема Ферма, теорема Ролля. Их геометрический смысл.

38. Теорема Лагранжа, ее геометрический смысл. Правило Лопиталя.

39. Достаточное условие возрастания (убывания) функций.

40. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное (первое и второе) условие экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

41. Выпуклость функции вверх (вниз). Необходимое и достаточное условия перегиба функции.

42. Асимптоты графика функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные).

43. Общая схема исследования функции и построения графика.

44. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Примерные задания контрольной работы

1. Найти значение матрицы $C = 2A + 3B$,

если $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 9 & 0 \\ 4 & -6 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -3 & 4 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}$

2. Найти матрицу C равную произведению матриц

если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \\ 4 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 6 \\ -3 & 0 & 7 \end{pmatrix}$

3. Найти значение многочлена от матрицы A .

$f(x) = x^2 - 2x + 3 \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 8 & -3 \\ -4 & 3 & 1 \\ 2 & -5 & 4 \end{pmatrix}$

4. Предприятие выпускает продукцию двух видов, P_1 и P_2 и использует сырьё трёх типов S_1, S_2 и S_3 . Нормы расхода сырья характеризуются матрицей A , где каждый элемент a_{ij} , ($i=1;2;3, j=1;2$) показывает, сколько единиц сырья i -го типа расходуется на производство единицы продукции j -го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой B , стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) - матрицей-столбцом P . Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 7 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \quad B = (115, 110, 115) \quad P = \begin{pmatrix} 10 \\ 27 \end{pmatrix}$

5. Вычислить определитель третьего порядка разными способами.

$$\begin{vmatrix} 14 & 2 & 0 \\ 21 & 6 & 4 \\ -7 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

6. Доказать компланарность векторов

$$\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 5\vec{k},$$

$$\vec{b} = 8\vec{i} + 7\vec{j} - 2\vec{k}$$

$$\vec{c} = 2\vec{i} - \vec{j} + 8\vec{k}.$$

7. Найти длину отрезка AB и координаты точки C , которая делит его в соотношении $\lambda = -\frac{3}{2}$, если $A(-4; 16), B(2; 12)$.

8. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(1; 5)$ и точку

пересечения прямых $2x - y + 7 = 0$ и $3x + 4y - 6 = 0$ и представить его во всех формах записи. Найти угол между заданными прямыми, а также расстояние от точки A до второй из этих прямых.

9. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3; -2; 1)$ параллельно плоскости $4x + 3y - 5z - 10 = 0$.

10. Привести к каноническому виду уравнение прямой

$$\begin{cases} 5x - 2y + 3z - 9 = 0 \\ -3x + 4y - 7z + 11 = 0. \end{cases}$$

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры «Математика и информатика» Краснодарского филиала Финуниверситета.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
УК-10 Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач					
Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации					
Знать: Базовые принципы устойчивого экономического развития общества и формы государственного управления в различных областях	Фрагментарное представление о базовых принципах устойчивого экономического развития общества и формах государственного управления в различных областях	Неполные представления о базовых принципах устойчивого экономического развития общества и формах государственного управления в различных областях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о базовых принципах устойчивого экономического развития общества и формах государственного управления в различных областях	Сформированные систематические представления о базовых принципах устойчивого экономического развития общества и формах государственного управления в различных областях	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: Применять методы экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	Фрагментарное умение понимать о базовых принципах устойчивого экономического развития общества и формах государственного управления в различных областях	Несистематическое применение умений понимать базовые принципы устойчивого экономического развития общества и формах государственного управления в различных областях	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение понимать базовые принципы устойчивого экономического развития общества и формы государственного управления в различных областях	Сформированное умение понимать базовые принципы устойчивого экономического развития общества и формы государственного управления в различных областях	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability					

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
Знать: Базовые понятия финансовых инструментов для управления финансами, контролировать собственные экономические и финансовые риски	Фрагментарное представление о финансовых инструментах для управления финансами, контролировать собственные экономические и финансовые риски	Неполные представления о финансовых инструментах для управления финансами, контролировать собственные экономические и финансовые риски	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о финансовых инструментах для управления финансами, контролировать собственные экономические и финансовые риски	Сформированные систематические представления о финансовых инструментах для управления финансами, контролировать собственные экономические и финансовые риски	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: Контролировать собственные экономические и финансовые риски	Фрагментарное умение применять собственные экономические и финансовые риски	Несистематическое применение умений применять собственные экономические и финансовые риски	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять собственные экономические и финансовые риски	Сформированное умение применять собственные экономические и финансовые риски	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп					
Знать: Базовые математические модели, применяемые в различных предметных областях	Фрагментарное представление о базовых математических моделях, применяемых в различных предметных областях	Неполные представления о базовых математических моделях, применяемых в различных предметных областях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о базовых математических моделях, применяемых в различных предметных областях	Сформированные систематические представления о базовых математических моделях, применяемых в различных предметных областях	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
			областях		
Уметь: Проводить сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач	Фрагментарное умение проводить сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач	Несистематическое применение умений проводить сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач	Сформированное умение проводить сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности					
Знать: Современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы	Фрагментарное представление о современных управленческих инструментах и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Неполные представления о современных управленческих инструментах и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных управленческих инструментах и интеллектуальных информационно-аналитических систем предметных областях	Сформированные систематические представления о современных управленческих инструментах и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: Применять в профессиональной деятельности современные управленческие	Фрагментарное умение применять в профессиональной деятельности современные	Несистематическое применение в профессиональной деятельности современные	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять в	Сформированное умение применять в профессиональной деятельности современные	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы	управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы	управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы	профессиональной деятельности современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы	управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы	задания
5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания					
Знать: Навыки моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Фрагментарное представление о навыках моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Неполные представления о навыках моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о навыках моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Сформированные систематические представления о навыках моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: Владеть навыками моделирования с использованием современного инструментария и	Фрагментарное умение владеть навыками моделирования с использованием современного инструментария и	Несистематическое применение умений владеть навыками моделирования с использованием современного инструментария и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение владеть навыками моделирования с использованием	Сформированное умение владеть навыками моделирования с использованием современного инструментария и	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
интеллектуальных информационно-аналитических систем	ия и интеллектуальных информационно-аналитических систем	современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	м современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ия и интеллектуальных информационно-аналитических систем	
УК-11 Способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения					
Аргументированно переходит от первоначальной субъективной формулировки проблемы к целостному структурированному описанию проблемной ситуации.					
Знать: Правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности	Фрагментарное представление о правовых нормах действующего законодательства, регулирующих отношения в различных сферах деятельности	Неполные представления о правовых нормах действующего законодательства, регулирующих отношения в различных сферах деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о правовых нормах действующего законодательства, регулирующих отношения в различных сферах деятельности	Сформированные систематическое представление о правовых нормах действующего законодательства, регулирующих отношения в различных сферах деятельности	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: Применять правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности с учетом	Фрагментарное умение применять правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности с учетом	Несистематическое применение умений применять правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в	Сформированное умение применять правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности с учетом	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
имеющихся ресурсов и ограничений	имеющихся ресурсов и ограничений	деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	различных сферах деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	имеющихся ресурсов и ограничений	
Обосновывает системную формулировку цели и постановку задачи управления.					
Знать: Оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Фрагментарное представление об оптимальных способах решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Неполные представления об оптимальных способах решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об оптимальных способах решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Сформированные систематические представления об оптимальных способах решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: Выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Фрагментарное умение выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Несистематическое применение умений выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Сформированное умение выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
Критически переосмысливает свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами. Оценивает последствия принимаемых решений, учитывая неочевидные цепочки «последствия последствий» («причины причин») и контурные связи.					
Знать: Формулировку в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм	Фрагментарное представление о формулировке в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм	Неполные представления о формулировке в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о формулировке в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм	Сформированные систематические представления о формулировке в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: Владеть формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм	Фрагментарное умение владеть формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм	Несистематическое применение умений владеть формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение владеть формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм	Сформированное умение владеть формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Корректно использует процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.					
Знать: Методы	Фрагментарное	Неполные представления	Сформированные, но	Сформированные	Вопросы для оценки знаний

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	представление о методах личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует	о методах личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует	содержащие отдельные пробелы представления о методах личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует	систематическое представление о методах личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует	и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: Владеть методологией личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	Фрагментарное умение владеть методологией личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует	Несистематическое применение умений владеть методологией личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение владеть методологией личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует	Сформированное умение владеть методологией личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Логично, последовательно и убедительно излагает в отчете цели, задачи, теорию и методологию исследования, результаты и выводы					
Знать: Методы расчета обобщающих показателей, выявления	Фрагментарное представление о методах расчета обобщающих	Неполные представления о методах расчета обобщающих показателей,	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления	Сформированные систематическое представление о методах	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания,

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.	показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.	выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.	о методах расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.	расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.	тестовые задания
Уметь: Владеть методами расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.	Фрагментарное умение владеть методами расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.	Несистематическое применение умений владеть методами расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение владеть методами расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.	Сформированное умение владеть методами расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания

7.2. Вопросы для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций

Шифр компетенции	Вопросы	Правильный ответ
УК-10 УК-11	1. Матрицы, имеющие одинаковое количество строк m и одинаковое количество столбцов n , называются	Матрицами одинакового размера
	2. Как называется число, представленное в виде квадратной таблицы?	Определитель
	3. Какое действие нельзя выполнить над матрицами?	Деление
	4. Определитель, полученный из заданного определителя вычеркиванием i -ой строки и j -го столбца, на пересечении которых расположен	Минором

	элемент называется...	
5. Как называется наивысший порядок базисного минора матрицы A?	Рангом	
6. Однородная система линейных уравнений всегда	Совместна.	
7. Расстояние между началом и концом вектора называется	Модулем (длиной или нормой)	
8. Дифференциал функции в некоторой точке - это	Главная часть приращения функции	
9. Второй замечательный предел позволяет определить ...	Проценты по капиталу	
10. При делении постоянной величины на бесконечно малую получается...	Бесконечно большая величина	
11. Интегрирование – это действие...	Обратное дифференцированию	
12. Верно ли, что единичными ортами называют три вектора в прямоугольной системе координат, которые направлены соответственно по осям абсцисс, ординат и аппликата, а их модули равны единице	Да, верно	
13. Сумма слагаемых, каждое из которых является или квадратом одной из переменных или удвоенным произведением двух разных переменных называется	Квадратичной формой от переменных	
14. Как называется квадратичная форма, если все ее элементы при произведениях парных переменных равны нулю?	Канонической	
15. Как называется множество точек плоскости, равноудаленных от данной точки-центра	Окружность	
16. Дифференциал функции в некоторой точке – это	Главная часть приращения функции	
17. Поверхность, которую получают в результате равномерной деформации (растяжения или сжатия) сферы по трем взаимно перпендикулярным направлениям называется	Эллипсоид	
18. Геометрический смысл производной - это	Тангенс угла наклона касательной	
19. Определенный интеграл выражает процесс....	Суммирования	
20. Верно ли, что инварианты уравнения линии второго порядка – это величины, по которым устанавливают тип кривой	Да, верно	

7.3. Практико-ориентированные задания

Шифр компетенции	Практико-ориентированные задания	Правильный ответ
УК-10 УК-11	1. Вычислить определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 9 & -3 \\ 5 & -2 \end{vmatrix}$.	-3
	2. Найти матрицу $3A - 2B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & -1 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.	$\begin{pmatrix} -3 & 9 \\ 10 & 1 \\ 17 & 0 \end{pmatrix}$.
	3. Найти A^3 , если $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$.	$\begin{pmatrix} 27 & 0 \\ -19 & 8 \end{pmatrix}$.
	4. Найти $f(x) = 2x^3 + 5x - 8$ от матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.	$\begin{pmatrix} 9 & 86 \\ 129 & 224 \end{pmatrix}$
	5. Найти $\text{tr}(A \cdot B)$ и $\text{tr}(B \cdot A)$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ -1 & 7 \end{pmatrix}$.	16
	6. Даны векторы $\vec{a} = (-4; 3; 6)$, $\vec{b} = (2; -7; 1)$ $\vec{c} = (-5; 9; -8)$. Найти: 1) $2\vec{a} + 3\vec{b}$; 2) $3\vec{a} - 2\vec{b} + 5\vec{c}$ Вычислить модули векторов \vec{a} и \vec{c} .	1) $-2\vec{i} - 15\vec{j} + 15\vec{k}$ 2) $-41\vec{i} + 68\vec{j} - 24\vec{k}$ $ \vec{a} = \sqrt{61}$; $ \vec{c} = \sqrt{170}$
	7. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} + 5\vec{j} + 10\vec{k}$	3
	8. В базисе $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ заданы векторы $\vec{b} = (11; -6; 5)$, $\vec{a}_1 = (3; -2; 1)$, $\vec{a}_2 = (-1; 1; -2)$, $\vec{a}_3 = (2; 1; -3)$. Найти разложение вектора \vec{b} по базису $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$.	$\vec{b} = 2\vec{a}_1 - 3\vec{a}_2 + \vec{a}_3$
	9. Вычислены собственные значения $\lambda_1 = -2$ и $\lambda_2 = 1$ матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$. Найти собственные векторы.	$\vec{x}_1 = a \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ $\vec{x}_2 = b \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$.
	10. Найти длину отрезка AB и координаты точки C , которая делит его в соотношении $\lambda = -\frac{3}{2}$, если $A(-4; 16), B(2; 12)$.	$ AB = 2\sqrt{13}$ $C(14; 4)$

11. Найти площадь земельного участка в форме треугольника с вершинами $A(4; 8)$, $B(5; 2)$, $C(10; 12)$ км	20 км^2 .															
12. Найти координаты точек пересечения прямой $y = x + 2$ и окружности $(x - 2)^2 + y^2 - 16 = 0$.	$A(-2; 0)$ и $B(2; 4)$.															
13. Найти площадь треугольника с координатами вершин $A(2; -3; 4)$, $B(5; 1; 4)$ и $C(0; 3; -1)$.	$S_{\triangle ABC} = \frac{\sqrt{1301}}{2}$ кв. ед.															
14. Найти фокусы, вершины, эксцентриситет и асимптоты гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = -1$.	Фокус = 5 Эксцентриситет равен $\varepsilon = 5/3$. Точки фокусов $F_1(0; -5)$ и $F_1(0; 5)$.															
15. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3; -2; 1)$ параллельно плоскости $4x + 3y - 5z - 10 = 0$.	$4x + 3y - 5z - 1 = 0$.															
16. Привести к каноническому виду уравнение прямой $\begin{cases} 5x - 2y + 3z - 9 = 0 \\ -3x + 4y - 7z + 11 = 0. \end{cases}$	$\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{13} = \frac{z}{7}$.															
17. На конвейерной линии заполняют упаковки с соками-нектарами трех видов, используя два основных ингредиента <table border="1"><thead><tr><th colspan="3">Расход ингредиентов по видам соков, л/мин</th><th rowspan="2">Общий расход ингредиентов, л/мин</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr></thead><tbody><tr><td>0,6</td><td>0,9</td><td>1,2</td><td>27</td></tr><tr><td>0,6</td><td>0,6</td><td>0,9</td><td>21</td></tr></tbody></table> Найти количество упаковок, заполняемых за минуту.	Расход ингредиентов по видам соков, л/мин			Общий расход ингредиентов, л/мин	1	2	3	0,6	0,9	1,2	27	0,6	0,6	0,9	21	Реальным условиям будут соответствовать координаты точек прямой, расположенных в первом октанте. Например, точка $M(9; 8; 12)$, что соответствует 9, 8 и 12 упаковкам.
Расход ингредиентов по видам соков, л/мин			Общий расход ингредиентов, л/мин													
1	2	3														
0,6	0,9	1,2	27													
0,6	0,6	0,9	21													
18. Определить вид поверхности $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 6y - 8z - 45 = 0$.	Это сфера радиусом $R = 4$ и центром $O(2; -3; 4)$.															

7.4. Тесты

Шифр компетенции	Тестовые задания	Правильный ответ
УК-10 УК - 11	1. Матрица – это... 1) прямоугольная таблица чисел 2) отличный от нуля минор 3) определитель 4) неопределяемое понятие	1

<p>2. Определите размер матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 0 \\ -1 & -1 & 2 \\ 4 & 2 & 3 \\ -5 & 8 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 5 & -1 & 4 \end{pmatrix}$</p> <p>1) $A_{6 \times 3}$ 2) $A_{3 \times 6}$ 3) A_{18} 4) A_9</p>	1
<p>3. Порядок определителя равен ...</p> <p>1) Числу строк. 2) Числу всех элементов. 3) Сумме числа строк и столбцов. 4) Разности числа строк и столбцов.</p>	2
<p>1. Как называется диагональная матрица, у которой все элементы главной диагонали – единицы?</p> <p>1) единичной 2) нулевой 3) вектор-строка 4) вектор-столбец</p>	1
<p>2. При делении постоянной величины на бесконечно малую получается...</p> <p>1) переменная величина 2) бесконечно малая величина 3) ограниченная величина 4) бесконечно большая величина</p>	4
<p>6. Функция $y = \frac{3x}{x+9}$ не является непрерывной в точке $x =$</p> <p>1) 9 2) 8 3) -9 4) 7</p>	3
<p>7. Второй замечательный предел позволяет определить ...</p> <p>1) колебание цены 2) начальный капитал 3) установившуюся цену 4) проценты по капиталу</p>	4
<p>8. Предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{20-5x}{6x-1}$ равен</p> <p>1) 1 2) 0 3) -1 4) 2</p>	2
<p>9. Производная функции $y = \sin(x^3 + 5)$ равна...</p> <p>1) $\cos(x^3 + 5)$ 2) $3\cos(x^3 + 5)$ 3) $-3x\cos(x^3 + 5)$</p>	4

4) $3x^2 \cos(x^3 + 5)$	
10. Сколько раз нужно продифференцировать функцию одной переменной, чтобы исследовать её на экстремум 1) 0 2) 1 3) 4 4) 3	2
11. Частную производную функции $z = f(x, y)$ по переменной x находят ... 1) в предположении, что переменная y постоянная 2. в предположении, что переменная x постоянная 3. в предположении, что y и x постоянные 4. в предположении, что y и x переменные	1
12. Интеграл $\int (x^2 + 5)dx$ является... 1) определенным 2) несобственным 3) неопределенным 4) табличным	3

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1 Жукова, Г. С. Математика : учебное пособие / Г.С. Жукова, Л.Р. Борисова ; под ред. Г.С. Жуковой. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 543 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2082652. - ISBN 978-5-16-019002-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2150464>.

2 Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08547-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510867> (дата обращения: 25.08.2023).

Дополнительная

3 1 Калашникова, Л. В. Математика : учебное пособие / Л. В. Калашникова ; под. ред. проф. Л. П. Прокофьевой. - 4-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 104 с. - (Введение в специальность.) - ISBN 978-5-9765-2238-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843737>.

4 2 Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818645>.

5 3 Математика. Основные формулы и методы решения : справочное пособие / сост. Н. А. Андреева, Е. В. Корчагина. - Иваново : ПресСто, 2022. - 128 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1998977>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/> контроля знаний (зачета).

Самостоятельная работа студентов в большей мере проходит внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит календарно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения. На портале <https://campus.fa.ru/> своевременно выкладываются материалы для самостоятельного разбора и задачи для самоконтроля.

При подготовке к лекции рекомендовано ознакомиться с тематическим планом, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и по рекомендованным пособиям выделить наиболее трудные вопросы. Работа с лекционным материалом предполагает конспектирование основного содержания лекции и разбор материала к семинарским занятиям.

10. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний и практических навыков, следовательно, пропуски отдельных лекций необходимо сразу наверстывать посредством самостоятельного изучения пропущенной темы и консультаций с преподавателем, ведущим занятия.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует на каждое практическое занятие приходить с результатами выполненной домашней работы предыдущего семинара. Такое требование связано с тем, что сложные программы обсуждаются и выполняются несколько семинаров подряд, и для работы по теме текущего семинара используются результаты работы на предыдущем семинаре и соответствующей домашней работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины и приобретение практических навыков по дисциплине «Математика».

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно. Результатом выполнения задания является применение навыков в сфере математики. Задание может быть выполнено как на компьютере студента (домашнем или в компьютерном классе), так и на компьютере преподавателя (домашнем или установленным в компьютерном классе).

Студентам следует:

— руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД

–выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения

–разбирать на семинарах и консультациях ошибки в программах и прочие непонятные вопросы.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – *экзамен*.

Критерии оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций:

- оценкой **«отлично»** оценивается полное освоение компетенций по данной дисциплине. Оценка выставляется при получении обучающимся 86 и более баллов. При этом он:

знает: базовые принципы устойчивого экономического развития общества и формы государственного управления в различных областях; современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы; навыки моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных ин-формационно-аналитических систем; правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности; оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; формулировку в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм; методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; методы расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.

умеет: применять методы экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; контролировать собственные экономические и финансовые риски; проводить сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач; применять в профессиональной деятельности современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы; владеть навыками моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем; применять правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; владеть формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм; владеть методологией личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; владеть методами расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.

- оценкой **«хорошо»** оценивается освоение компетенций по данной дисциплине, однако в ответах допускаются неточности и незначительные ошибки. Оценка выставляется при получении обучающимся от 70 до 85 баллов. При этом он:

Хорошо знает: базовые принципы устойчивого экономического развития общества и формы государственного управления в различных областях; современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы; навыки моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных ин-формационно-аналитических систем; правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности; оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; формулировку в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм; методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; методы расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.

Хорошо умеет: применять методы экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; контролировать собственные экономические и финансовые риски; проводить сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач; применять в профессиональной деятельности современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы; владеть навыками моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем; при-менять правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; владеть формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм; владеть методологией личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; владеть методами расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.

- оценкой *«удовлетворительно»* оценивается освоение компетенций по данной дисциплине, однако в ответах допускаются отдельные ошибки. Оценка выставляется при получении обучающимся от 50 до 69 баллов. При этом он:

Плохо знает: базовые принципы устойчивого экономического развития общества и формы государственного управления в различных областях; современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы; навыки моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных ин-формационно-аналитических систем; правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности; оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; формулировку в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм; методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых

целей; методы расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.

Плохо умеет: применять методы экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; контролировать собственные экономические и финансовые риски; проводить сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач; применять в профессиональной деятельности современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы; владеть навыками моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем; применять правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; владеть формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм; владеть методологией личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; владеть методами расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в том случае, если компетенции не освоены, ответы содержат существенные ошибки и обучающимся получено менее 50 баллов. При этом он:

Не знает: базовые принципы устойчивого экономического развития общества и формы государственного управления в различных областях; современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы; навыки моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем; правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности; оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; формулировку в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм; методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; методы расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.

Не умеет: применять методы экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; контролировать собственные экономические и финансовые риски; проводить сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач; применять в профессиональной деятельности современные управленческие инструменты и интеллектуальные информационно-аналитические системы; владеть навыками моделирования с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем; применять правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности с

учетом имеющихся ресурсов и ограничений; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; владеть формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм; владеть методологией личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; владеть методами расчета обобщающих показателей, выявления тенденций и закономерностей социально-экономических процессов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. ОС Astra Linux,
2. LibreOffice
3. Антивирус Kaspersky

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
4. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
5. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - не предусмотрены.

11.4. Среда программирования R.

11.5. Среда программирования Wolfram Mathematica.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Требуется доступ в компьютерный класс для выполнения заданий для самостоятельной работы.