

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
**«Финансовый университет при Правительстве Российской
Федерации» Омский филиал Финуниверситета**

Кафедра «Естественно-научные и гуманитарные дисциплины»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Омского филиала
Финуниверситета



О.Р. Онищенко
«23» июня 2026 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Год утверждения программы: 2024

Разработчики рабочей программы дисциплины: Липагина Л.В.

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 38.03.01 «ЭКОНОМИКА»

ПРОФИЛИ: ЭКОНОМИКА И ФИНАНСЫ, БИЗНЕС-АНАЛИЗ, НАЛОГИ И
АУДИТ

Составитель актуализации: Адельшин А.В.

*Рекомендовано Ученым советом Омского филиала Финуниверситета
(протокол от «23» июня 2026 г. №34)*

*Одобрено кафедрой «Естественно-научные и гуманитарные дисциплины»
(протокол от «29» апреля 2026 г. №4)*

Приложение к рабочей программе дисциплины разработал: кандидат физико-математических наук, доцент **Адельшин А.В.**

Математика. Приложение к рабочей программе дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», все программы бакалавриата, квалификация (степень) бакалавр. – Омск: 2026.

© Омский филиал Финансового университета при
Правительстве Российской Федерации, 2026

Содержание

1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....	4
2. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	6
3. Учебно-тематический план.....	7
4. Содержание практических и семинарских занятий	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
- Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	
- Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	26
- Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы	
- Показатели и критерии оценивания компетенций	
- Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний	
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	42
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	42
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	43
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	46
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	46

1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/ индикаторами достижения компетенций
ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач	Знать: - основные способы сбора, обработки информации, способы математического анализа данных. Уметь: - применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей
		2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям	Знать: - фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: - применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач
		3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	Знать: - основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования Уметь: - применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач в профессиональной области
		4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные	Знать: - фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: - применять инструменты

		и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений	современной математики к анализу результатов исследования математических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений
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: - фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: - решать типовые математические задачи, используемые при принятии решений в области товаров и услуг.
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности.	Знать: - фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: - проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в конкретных прикладных задачах
		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: - фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: - применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности.
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций,	Знать: - фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: применять математические

		оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	методы для постановки и принятия финансово-экономических решений
		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Знать: - фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: - применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования финансово-экономических процессов и отношений

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

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»,

Очная форма обучения

Профили: «*Финансы и кредит*» «*Учет, анализ и аудит*»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Вид промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

Вид учебной работы	Часы (очная)		
	Всего (в часах и з.е.)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	216 (6 з.е.)	108	108
Контактная работа - аудиторные занятия	100	50	50
Лекции	32	16	16
Семинары	68	34	34
Самостоятельная работа	116	58	58
Вид текущего контроля	2 контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	зачет	экзамен

3. Учебно-тематический план

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»,

№ п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоя- тельная работа	
			Общая	Лекции	Практи- ческие и семина- рские занятия	В т.ч. занятия в интер - активных формах		
Раздел 1. Математический анализ								
1.	Числовые множества и функции	14	4	2	2	2	10	Самосто- ятель- ные работы. Решение и обсужде- ние задач на практич- еских занятиях
2.	Предел и непрерывность	20	10	4	6	6	10	
3.	Дифференциаль- ное исчисление функции одной переменной	30	20	6	14	14	10	
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	26	16	4	12	12	10	
5.	Функции нескольких переменных	18	10	4	6	6	8	
6.	Числовые ряды	7	3	1	2	2	4	
7.	Дифференциал- ьные уравнения	7	3	1	2	2	4	
Раздел 2. Линейная алгебра								
8.	Векторы и матрицы	32	12	4	8	8	15	Самосто- ятель- ные работы. Решение и обсужде- ние задач на практич- еских занятиях
9.	Системы линейных уравнений и неравенств	27	12	4	8	8	15	
10.	Линейное пространство	12,5	2,5	0,5	2	2	10	
11.	Линейные преобразования и квадратичные формы	7,5	2,5	0,5	2	2	5	
12.	Линейное программирова- ние	20	5	1	4	4	15	
	В целом по	216	100	32	68	68	116	2

	дисциплине							контроль ные работы
	Итого в %					68%		

4. Содержание практических и семинарских занятий

Практические занятия служат для углубленного изучения материала дисциплины и приобретения практических навыков в соответствии с ее целями и задачами. Они предусматривают решение задач, в том числе на компьютере, контрольные работы, тесты.

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»,

Очная форма обучения

Тематика практических и семинарских занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях, рекомендуемые источники	Формы проведения занятий
1. Числовые множества и функции	1. Понятие множества. Числовые множества. Множество комплексных чисел. Алгебраическая форма. Арифметические действия над комплексными числами. Представление комплексных чисел в тригонометрической форме. Операции над комплексными числами. Нахождение комплексных корней многочлена. 2. Понятие функции. Свойства функций. Элементарные функции. Сложная функция. Функциональные зависимости в экономике. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 2, 3, 4	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
2. Предел и непрерывность	1. Предел функции в точке и на бесконечности. Использование свойств бесконечно больших и бесконечно малых функций. 2. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. 3. Односторонние пределы. Нахождение точек разрыва функции. Определение их типа. Нахождение асимптот функции. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
3.	1. Производная функции. Таблица	Обсуждение

Дифференциальное исчисление функции одной переменной	производных элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. 2. Вычисление производных функции. Касательная и нормаль к графику функции. Дифференциал функции. 3. Предельные величины в экономике, их интерпретация. Эластичность функции. 4. Производная неявно заданной функции. Производная степенно-показательной функции. 5. Вычисление пределов функции по правилу Лопиталя. 6. Экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость. Полное исследование функции и построение графика. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4, 5	теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
4. Интегральное исчисление функции одной переменной	1. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (непосредственное, подстановка, по частям). 2. Интегрирование квадратного трехчлена. Интегрирование рациональных дробей. 3. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. 4. Вычисление определенных интегралов. 5. Приложения определенного интеграла. 6. Вычисление несобственных интегралов. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
5. Функции нескольких переменных	1. Функции нескольких переменных. Геометрическая интерпретация. Линии уровня. Частные производные функций нескольких переменных. 2. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области. 3. Двукратные и двойные интегралы.	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме

	Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4, 5	
6. Числовые ряды	1. Понятие о числовых рядах. Сходимость ряда. Сумма ряда. Признаки сходимости числовых рядов. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4, 5	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
7. Дифференциальные уравнения	1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Особые решения. Задача Коши. Интерпретация результатов решения дифференциального уравнения при исследовании динамических процессов. 2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
8. Векторы и матрицы	1. Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами Свойства операций над матрицами. 2. Элементарные преобразования над строками и столбцами матрицы. Линейная зависимость и линейная независимость строк и столбцов. Ранг матрицы. Обратная матрица. 3. Определители квадратных матриц. Вычисление определителей высоких порядков 4. Решение матричных уравнений. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 2, 5	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
9. Системы линейных уравнений и неравенств	1. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы решения квадратных систем линейных уравнений. 2. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. 3. Балансовые модели. Модель В. Леонтьева многоотраслевой экономики. 4. Решение задач на прямые на плоскости и прямые и плоскости в пространстве. Нахождение областей в пространстве, заданных системой неравенств.	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме

	Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 2, 4	
10. Линейное пространство	1. Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы. Модель международной торговли. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 2	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
11. Линейные преобразования и квадратичные формы	1. Решение задач на знакоопределенность квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 2, 3, 4	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
12. Линейное программирование	1. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод. Преимущества использования современных программных средств. 2. Решение транспортных задач. Рекомендуемая литература из раздела 7: 4, 5	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме

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

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»,

Очная форма обучения

Профили: **«Финансы и кредит» «Учет, анализ и аудит»**

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

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
1. Числовые множества и функции	Свойства функций. Преобразования графиков функций. Примеры функций, демонстрирующие экономические зависимости (производственные функции, функции полезности, издержек, функции спроса и предложения, кривые безразличия	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

	и пр.)	
2. Предел и непрерывность	Формула сложных процентов. Использование второго замечательного предела для вывода формулы непрерывного начисления процентов	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Выполнение заданий контрольной работы по исследованию функций и построению графика, используя методические указания	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
4. Интегральное исчисление функции одной переменной	Интегрирование тригонометрических функций. Особые виды замены. Экономический смысл определенного интеграла.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
5. Функции нескольких переменных	Решение практико-ориентированных задач по нахождению наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
6. Числовые ряды	Вечная рента	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
7. Дифференциальные уравнения	Модель естественного роста. Интерпретация.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
8. Векторы и матрицы	Свойства определителей квадратных матриц. Их использование при вычислении определителей высоких порядков.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

9. Системы линейных уравнений и неравенств	Критерии продуктивности технологической матрицы экономической системы. Исследование на продуктивность.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
10. Линейное пространство	Исследование линейной модели международной торговли.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
11. Линейные преобразования и квадратичные формы	Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Геометрическая интерпретация.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
12. Линейное программирование	Теория двойственности. Основные теоремы двойственности. Их использование при решении задач.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущая работа студента предполагает самостоятельное решение задач по пройденным темам. В соответствии с учебным планом студенты должны выполнить две контрольные работы.

Контрольная работа в 1 семестре включает в себя следующие типы задач

1. Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределенностей разного типа. Непрерывное начисление процентов.
2. Нахождение производных сложных функций одной переменной. Нахождение производных высших порядков.
3. Экономические приложения производных. Предельные величины. Эластичность.

4. Вычисление пределов с использованием правила Лопиталя.
5. Построение графиков функции с использованием общей схемы исследования функции.
6. Нахождение неопределенных интегралов разными методами.
7. Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница.
8. Вычисление площадей плоских фигур. Экономические приложения определенного интеграла.
9. Нахождение частных производных первого и второго порядков.
10. Решение дифференциальных уравнений.

Примерные задания для контрольной работы

1. Вычислить предел функции:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 6}{x^2 - 5x + 6};$

б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{3+2x} - \sqrt{x+2}}{x^2 - 1};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 5x}{x \sin 4x};$

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-4}{x-8} \right)^{5x-3} ..$

2. Найти производную:

а) $y = x^2 - 4\arcsin x + 4\sqrt{x^4 - 5};$ б) $y = \sqrt[3]{3x+1} \cdot \ln x;$ в) $y = \frac{3x^2}{e^{2x-5}};$

3. Исследовать функцию $y = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{3}x^3 - x^2 + 5$ и построить ее график.

4. Найти интегралы:

а) $\int \left(4x^3 - \frac{1}{\sqrt{9+x^2}} - 4\sin 2x - e^{2-3x} \right) dx;$

б) $\int \sqrt[4]{2x-1} dx.$

в) $\int x \cos x dx;$

г) $\int x^2 \ln x dx.$

5. Вычислить интегралы: а) $\int_{-1}^8 \sqrt[3]{x} dx;$ б) $\int_{-2}^2 \frac{dx}{x^2 + 4x + 20}.$

6. Известны линейные зависимости спроса $D = 400 - 5p$ и предложения $S = 100 + 5p$ от цены товара p . Найти равновесную цену и выручку от продажи товара при равновесной цене.
7. Первоначальный вклад, положенный в банк под 10 % годовых составил 6 млн долл. Найти наращенную сумму вклада через 5 лет при условии непрерывного начисления процентов.
8. Объем продукции, произведенной цехом, определяет уравнение $u = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$, где $t \in [1; 8]$. Вычислить производительность труда через час после начала работы и за час до ее окончания.
9. Известна зависимость дохода R и издержек C от объема производства $R(x) = -2x^2 + 20x$; $C(x) = x^3 - 35x^2 + 150x$. Производственные мощности позволяют производить до 25 единиц продукции. При каком объеме производства прибыль максимальна?
10. Зависимость производительности труда от времени в течение смены (8 часов) для двух рабочих соответственно равна: $p_1(t) = 24 - 0,8t$, $p_2(t) = 27 - 0,2t - 0,006t^2$. В первый день рабочие выполнили 80 % всей работы. На следующий день работу заканчивал один первый рабочий. За сколько часов была выполнена вся работа?

Контрольная работа в 2 семестре включает в себя следующие типы задач

1. Решение задач на операции с матрицами. Элементарные преобразования над строками матрицы. Вычисление ранга матрицы.
2. Вычисление определителей квадратных матриц.
3. Нахождение обратных матриц.
4. Решение матричных уравнений.
5. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера и методом Гаусса.

6. Решение систем линейных однородных уравнений. Нахождение фундаментальной системы решений.
7. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
8. Модель международной торговли.
9. Аналитическая геометрия на плоскости.
10. Задачи линейного программирования.

Примерные задания для контрольной работы

1. Найти матрицу X из уравнения: $3X + 2 \cdot \begin{pmatrix} -7 & 5 & 2 \\ 0 & -4 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 7 \\ -3 & -2 & 9 \end{pmatrix}$.
2. Пусть $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 5 & -7 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 9 & -6 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $AB - BA$.
3. Решить матричное уравнение $XA + B = C$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & -5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -7 & -4 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 5 & -9 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$.
4. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} 3 & -x & -2 \\ -5x & 6 & 3x \\ -7 & -11 & 4 \end{vmatrix} = 0$.
5. По формулам Крамера решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases}$$
6. Решить систему уравнений методом Гаусса и найти общее решение и 2 базисных решения:

$$\begin{cases} x_1 + 9x_2 - 22x_3 + 27x_4 + 17x_5 = -15; \\ -x_1 - 2x_2 - 8x_3 + 5x_4 + 5x_5 = 1; \\ -3x_2 + 13x_3 - 14x_4 - 10x_5 = 6. \end{cases}$$
7. Найти фундаментальную систему решений однородной системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x + 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 2x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$$
8. Даны вершины треугольника ABC : $A(-5;0)$, $B(7;9)$, $C(5;-5)$. Найти:
 - а) уравнения сторон AB , AC , BC и их длины;

- б) уравнение и длину медианы AM ;
- в) уравнение и длину высоты BD ;
- г) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно AB ;
- д) координаты центра тяжести треугольника ABC ;
- е) угол A .

9. Известна матрица прямых затрат производства двух отраслей

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix} \text{ и вектор конечной продукции } Y = \begin{pmatrix} 400 \\ 500 \end{pmatrix}. \text{ Найти вектор валовой}$$

продукции $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$.

10. Найти соотношение торговых бюджетов двух стран для сбалансированной торговли, если известна структурная матрица торговли этих

$$\text{стран } A = \begin{pmatrix} 4/5 & 1/4 \\ 1/5 & 3/4 \end{pmatrix}.$$

11. Решить графическим методом задачу:

$$Z = 4x + 3y \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x + y \geq 15 \\ 2x + y \geq 12 \\ x + y \geq 7 \end{cases}$$

$$x, y \geq 0$$

12. Решить симплекс-методом (или двойственным симплекс-методом) задачу:

$$Z = x_1 + 2x_2 + 2x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 \geq 1 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 2 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 \leq 6 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0$$

13. Решить транспортную задачу:

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅

B ₁	1	2	5	3	60
B ₂	4	6	5	2	120
B ₃	6	3	7	4	100
	20	110	40	110	

Примеры вариантов контрольных работ

Контрольная работа № 1. Математический анализ

1. Найти указанные пределы

1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 1}{2x^2 - 3x - 5}$	2) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{3 - 8x - 3x^2}{x^2 + x - 6}$	3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 + 3x + 1}$
4) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$	5) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$	6) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x+7}$

2. Найти производные функций

$y = (3x^5 - 7x\sqrt{x} + 11)^6$	$y = \sqrt[5]{\left(\frac{3-5x}{5x-4} \right)^2}$
$y = \arcsin 2x + \sqrt{5x+1}$	$y = 5^{tg x} + x^2 \cos 7x$

3. Вычислить предел, используя правило Лопиталя

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x^2 - 3)}{x^2 + 3x - 10}$$

4. Провести полное исследование функции и построить график

$$y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 13$$

5. Зависимость между издержками производства и объемом выпускаемой продукции выражает функция $C(x) = 20x - 0,06x^3$. Найти средние и предельные издержки при объеме продукции, равном 10 единиц. Определить целесообразность расширения производства.

6. Найти интегралы

$\int \frac{\ln(x-6)}{x-6} dx$	$\int x \cos 7x dx$	$\int \frac{x+6}{x^2-3x-4} dx$
--------------------------------	---------------------	--------------------------------

7. Вычислить интегралы

$\int_0^{\pi/2} \sin x \cdot \cos^2 x dx$	$\int_0^{\ln 3} (5+x) \cdot e^{3x} dx$
---	--

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$\begin{cases} y = x^2 + 5x - 6 \\ y = -x - 6 \end{cases}$$

9. Найти все частные производные второго порядка. Проверить, что

$$z''_{xy} = z''_{yx} \quad z = \sin(2x^3 + 3y^2)$$

10. Исследовать на экстремум следующие функции

$$z = x^3 + y^2 - 6xy - 39x + 18y + 20$$

Контрольная работа № 2. Линейная алгебра

1. Пусть $A = \begin{pmatrix} 9 & -5 \\ 7 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 6 & -1 \\ 8 & -3 \end{pmatrix}$ Вычислить $AB - BA$.

2. Пусть $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -7 & 5 \\ -1 & -4 & 0 & 2 \\ 0 & 9 & -2 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 0 & 3 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 1 \\ 2 & 4 & -6 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $D = A^T B C$.

3. Показать, что матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & -5 \\ 4 & -2 & 7 \\ -6 & 1 & -9 \end{pmatrix}$ обратима и найти A^{-1} с помощью присоединенной матрицы.

4. Решить матричное уравнение: $XA + B^T = 3C$

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

5. Решить уравнение:
$$\begin{vmatrix} -9 & 7x & -5 \\ x & -6 & -1 \\ 1 & -4x & 3 \end{vmatrix} = 0.$$

6. Вычислить определитель, используя формулу разложения по 1-й строке:

$$\begin{vmatrix} -5 & 0 & 2 & 0 \\ -7 & 8 & 6 & -3 \\ 1 & 9 & -4 & -2 \\ 5 & -8 & 7 & -1 \end{vmatrix}$$

7. Решить систему линейных уравнений:

а) по формулам Крамера
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

б) методом обратной матрицы

в) методом Гаусса

8. Найти фундаментальную систему решений однородной системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 2x_5 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_5 = 0 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = 0 \end{cases}$$

9. Даны вершины треугольника ABC : $A(0;-1), B(12;8), C(10;-6)$. Найти:

- уравнения сторон AB, AC, BC и их длины;
- уравнение и длину медианы AA_1 ;
- уравнение и длину высоты BD ;
- уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно AB ;
- координаты центра тяжести M треугольника ABC ;
- угол A .

10. Определить, при каком значении C плоскости $3x - 5y + Cz - 3 = 0$ и $x - 3y + 2z + 5 = 0$ будут перпендикулярны.

Вопросы для самопроверки (зачет, экзамен)

Раздел «Математический анализ»

1. Функция. Свойства функций. Примеры функций в экономике. Основные элементарные функции. Сложная функция.

2. Предел функции. Определение предела функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Свойства пределов функций.
3. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства. Раскрытие неопределенностей.
4. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов.
5. Непрерывность функции в точке, на интервале, на отрезке. Точки разрыва и их классификация.
6. Асимптоты графика функции, их виды.
7. Производная функции. Таблица производных основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции.
8. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции в некоторой точке.
9. Дифференцирование неявно заданных функций и функций, заданных параметрически. Логарифмическое дифференцирование.
10. Дифференциал функции. Основные теоремы о дифференциалах. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
11. Правило Лопиталя. Применение правила Лопиталя для раскрытия неопределенностей.
12. Применение производной к исследованию функций. Монотонность. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Общая схема исследования функции и построения графика.
13. Экономический смысл производной. Предельные показатели. Эластичность.
14. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
15. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических выражений.
16. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Экономический смысл определенного интеграла.
17. Несобственные интегралы.
18. Понятие функции нескольких переменных. Примеры в экономике.
19. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Теорема об изменении порядка дифференцирования (теорема Шварца).

20. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Примеры.
21. Двойные и двукратные интегралы.
22. Социально-экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия: определение дифференциального уравнения, порядок дифференциального уравнения, решение дифференциального уравнения. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
23. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
24. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел «Линейная алгебра»

25. Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Матрицы в экономике.
26. Обратная матрица. Единственность обратной матрицы.
27. Элементарные преобразования над строками матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований над строками. Матричные уравнения.
28. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителей. Теорема Лапласа. Методы вычисления определителей высоких порядков.
29. Теорема о необходимом и достаточном условии существования обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы с помощью присоединенной матрицы.
30. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными методом обратной матрицы и по формулам Крамера.
31. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
32. Системы m линейных уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса решения СЛУ.
33. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной СЛУ.
34. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Характеристическое уравнение.
35. Модель международной торговли. Структурная матрица торговли.

36. Квадратичные формы. Матричная запись. Канонический и нормальный вид квадратичной формы. Знакоопределенность квадратичных форм. Критерии знакоопределенности.
37. Векторы. Линейные операции над векторами.
38. Прямые на плоскости.
39. Прямые и плоскости в пространстве.
40. Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике и управлении. Постановка и различные формы записи задачи линейного программирования.
41. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Допустимые решения. Графическое решение ЗЛП.
42. Алгоритм симплексного метода решения задач линейного программирования. Критерий оптимальности.
43. Транспортная задача.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета
2 семестр, очное отделение

1 вопрос (5 баллов) Найти все частные производные первого порядка функции $Z = \ln(3x^2 - 2y^3)$. Доказать, что $y^2 \cdot Z'_x + x \cdot Z'_y = 0$.

2 вопрос (10 баллов) Решить дифференциальное уравнение $y' = (1 - y)x$.

3 вопрос (5 баллов) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$. Сумма элементов

матрицы $B \cdot A$, расположенных на ее главной диагонали, равна...

4 вопрос (5 баллов) Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 14 \\ b & 2 & 27 \\ -5 & a & 39 \end{vmatrix} \quad \text{если} \quad \begin{vmatrix} b & 2 \\ -5 & a \end{vmatrix} = \frac{2}{7}$$

5 вопрос (5 баллов) Пусть A и B обратимые квадратные матрицы одного порядка. Тогда решением матричного уравнения $AX=B$ является матрица...

6 вопрос (5 баллов) Обратная матрица для матрицы $A = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$ имеет вид ...

7 вопрос (5 баллов) Решая по формулам Крамера

систему
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = -3 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$
 получаем определить $\Delta = \dots$

8 вопрос (5 баллов) Корень уравнения
$$\begin{vmatrix} 1-x & 2 \\ x+3 & 4 \end{vmatrix} = -4x$$
 равен ...

9 вопрос (5 баллов) Система линейных уравнений
$$\begin{cases} \lambda x - 6y = 7 \\ 5x - 3y = 8 \end{cases}$$
 имеет

единственное решение, если λ не равно ...

10 вопрос (10 баллов) Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ A и B . В таблице приведены ежемесячные данные об объёмах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо A (ед.)	Благо B (ед.)	
Январь	30	4	
Февраль	33	6	Увеличится на 20%
Март	40	8	Увеличится на 25%

- а). Тогда отношение стоимости единицы блага A к стоимости единицы блага B равно ____.
- б). Если стоимость единицы блага A равно четыре у.е., то доход потребителя в марте изменился на ____у.е.

Оценка знаний по 100-балльной шкале проводится в соответствии с нормативными документами Финуниверситета.

Ориентировочное распределение максимальных баллов по видам работы:

Очная форма обучения

№ п/п	Вид отчетности	Баллы всего
1.	Текущий контроль	40
	Активное участие в семинарах, посещаемость	10
	Домашняя контрольная работа	5
	Аудиторная контрольная работа	10
	Итоговая контрольная работа	15
2.	Экзамен (зачет)	60
3.	Итого	100

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

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины содержится в разделе 1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Экзамен (зачет) по дисциплине выставляется студенту при условии сформированности по каждой компетенции как минимум порогового уровня.

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Шкала и критерии оценки результатов			
	Высокий уровень (отлично)	Продвинутый уровень (хорошо)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Пороговый уровень не достигнут (неудовлетворительно)
ПКН-3 «Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты»				
1. Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты				
Знать основные способы сбора, обработки информации, способы математического анализа данных.	Знает основные способы сбора, обработки информации, способы математического анализа данных.	Знает отдельные способы сбора, обработки информации, способы математического анализа данных.	Знает способы сбора, обработки информации	Не знает основные способы сбора, обработки информации, способы математического анализа данных.

Уметь применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей	Умеет применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей	Частично умеет применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей	Частично умеет применять математические методы для решения задач при оценке выбора оптимальных путей достижения целей	Не умеет применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей
2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.				
Знать фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные понятия, идеи алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.
Уметь применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач	Умеет применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач	Частично умеет применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач	Частично умеет применять математические методы для моделирования экономических задач	Не умеет применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач
3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.				
Знать основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования.	Знает основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования.	Знает отдельные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования.	Знает отдельные принципы математического моделирования.	Не знает основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования.
Уметь	Умеет применять	Частично умеет	Частично умеет	Не умеет применять

применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач в профессиональной области	соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач в профессиональной области	применять математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач в профессиональной области	применять математические методы для моделирования экономических задач	соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач
4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово экономических решений.				
Знать фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные фундаментальные понятия алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные фундаментальные понятия алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.
Уметь применять инструменты современной математики к анализу результатов исследования математических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	Умеет применять инструменты современной математики к анализу результатов исследования математических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	Частично умеет применять инструменты современной математики к анализу результатов исследования математических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	Частично умеет применять инструменты современной математики к анализу результатов исследования математических моделей финансово-экономических задач	Не умеет применять инструменты современной математики к анализу результатов исследования математических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.

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 фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Знает некоторые фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Знает некоторые понятия и инструменты алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ
Уметь решать типовые математические задачи, используемые при принятии финансово-экономических решений	Умеет решать типовые математические задачи, используемые при принятии финансово-экономических решений	Частично умеет решать типовые математические задачи, используемые при принятии финансово-экономических решений	Частично умеет решать математические задачи, используемые для принятия экономических решений	Не умеет решать типовые математические задачи, используемые при принятии финансово-экономических решений
2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability.				
Знать фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа	Знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа	Знает отдельные инструменты алгебры и геометрии, математического анализа	Знает отдельные инструменты алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ
Уметь проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в	Умеет проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в	Частично умеет проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и	Частично умеет проводить отбор адекватных математических методов для решения конкретных	Не умеет проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в

конкретных прикладных задачах	конкретных прикладных задачах	анализа получаемых результатов в конкретных прикладных задачах	прикладных задачах	конкретных прикладных задачах
3. Формирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.				
Знать фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Знает отдельные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Знает отдельные понятия и инструменты алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ
Уметь применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности	Умеет применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности	Частично умеет применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности	Частично умеет применять математические методы для решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования	Не умеет применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности
4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.				
Знать фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Знает отдельные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического	Знает отдельные понятия и инструменты алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии,

		анализ		математического анализ
Уметь применять математические методы для постановки и принятия финансово-экономических решений	Умеет применять математические методы для постановки и принятия финансово-экономических решений	Частично умеет применять математические методы для постановки и принятия финансово-экономических решений	Частично умеет применять математические методы для принятия экономических решений	Не умеет применять математические методы для постановки и принятия финансово-экономических решений
5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания				
Знать фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Частично знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Частично знает инструменты алгебры и геометрии, математического анализ	Не знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализ
Уметь применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования финансово-экономических процессов и отношений.	Умеет применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования финансово-экономических процессов и отношений.	Частично умеет применять математические методы для моделирования финансово-экономических процессов и отношений.	Частично умеет применять математические методы для моделирования экономических процессов.	Не умеет применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования финансово-экономических процессов и отношений.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (зачета).

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Вопросы к экзамену (зачету), Тестовые задания, Практико-ориентированные задания
ПKN-3 «Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты»	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач	Вопросы к экзамену - Этапы общей схемы исследования функции и построения графика. - Предельные величины в экономике. Предельные издержки и предельный доход. Связь с оптимизацией прибыли. Тестовые задания - В том случае, если спрос на товар неэластичен, то изменение рыночной цены на товар: - не приведет к резкому изменению объемов спроса - приведет к резкому изменению объемов спроса - не изменит доход - В экономической ситуации, сложившейся на рынке товара с известной функцией спроса $D(p) = \frac{3p+14}{p+3}$, определить эластичность спроса при цене 2 ден.ед: -0,1 0,1 0,5 -0,5 Практико-ориентированные задания - В условиях частичной монополии фирма самостоятельно определяет цену на свой товар, учитывая изменение спроса на него. Известно, что объем продаж y зависит от цены x по формуле $y = 40 - 2x$. Зависимость издержек C от объема реализованного товара y задана формулой $C(y) = y^2 + 2y + 7$. Рассматривая прибыль как разность между доходом и издержками и используя свойства квадратичной функции прибыли

		$P(y) = y \cdot x - C(y) = \frac{y(40 - y)}{2} - (y^2 + 2y + 7),$ определить максимальное значение прибыли и оптимальный объем выпуска товара. 2. Известна матрица прямых затрат производства $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,5 \\ 0,7 & 0,1 \end{pmatrix}$. Определить объем валовой продукции X для обеспечения выпуска конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 120 \\ 100 \end{pmatrix}$.
	2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям	Вопросы к экзамену 1. Как определяются эластичный и неэластичный спрос? Как изменяется выручка при изменении цены в случае эластичного и неэластичного спроса? Ответ обоснуйте. 2. Модель межотраслевого баланса. Матрица прямых затрат. Продуктивность модели Леонтьева. Тестовые задания 1. Эластичность функции предложения показывает: a. на сколько процентов изменится объем предложения при изменении цены на 1% b. на сколько процентов изменится цена при изменении объема предложения на 1% c. на сколько процентов изменится объем предложения при изменении спроса на 1% d. на сколько процентов изменится объем спроса при изменении предложения на 1% 2. Укажите правильную последовательность этапов общей схемы исследования функции и построения графика a. нахождение интервалов монотонности b. исследование области определения c. нахождение промежутков выпуклости, вогнутости d. построение графика функции Практико-ориентированные задания 1. Известна матрица прямых затрат производства двух отраслей $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}$ и вектор конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 400 \\ 500 \end{pmatrix}$. Найти вектор валовой продукции $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$. 2. В экономической ситуации, сложившейся на рынке товара с известными функциями

		спроса и предложения $D(p) = \frac{3p+14}{p+3}$, $S(p) = p+2$, требуется определить доход от продажи товара, эластичность спроса и предложения, изменение дохода при увеличении равновесной цены на 10 %.
3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области	Тестовые задания	
	1. Установите соответствие	
	1. Мнимая единица	A) Математическая модель
	2. Матрица	B) Комплексное число
	3. Функция Кобба-Дугласа	C) Производственная функция
	2. Как изменяется выручка при изменении цены в случае эластичного спроса? а. остается постоянной б. значительно изменится в. незначительно изменится	
	Практико-ориентированные задания	
	<i>Кейс</i>	
	Для экономической системы, состоящей из трех отраслей: добыча и переработка углеводородов, электроэнергия, машиностроение, известны:	
	матрица прямых затрат	
	$A = \begin{pmatrix} 0,15 & 0,35 & 0,40 \\ 0,10 & 0,10 & 0,40 \\ 0,20 & 0,10 & 0,20 \end{pmatrix}$	
	вектор валового выпуска продукции	
	$X = \begin{pmatrix} 100 \\ 100 \\ 50 \end{pmatrix}$	
	вектор цен на продукцию отраслей	

		$P = \begin{pmatrix} 20 \\ 15 \\ 40 \end{pmatrix}.$ <i>Вопросы к кейсу</i> 1. Запишите модель равновесных цен. Поясните ее связь с моделью многоотраслевого баланса. 2. Используя инструменты Excel, рассчитайте прирост цен на продукцию указанных отраслей для случая, если добавленную стоимость производства электроэнергии увеличить на 100 %.
	4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений	Вопросы к экзамену 1. Модель В. Леонтьева межотраслевого баланса в матричном виде. 2. Критерий продуктивности матрицы прямых затрат. Тестовые задания 1. Формула для расчета коэффициента эластичности функции спрос $D = D(p)$ имеет вид: a. $E_p(D) = \frac{p}{D(p)} \cdot D'(p)$ b. $E_p(D) = \frac{D'(p)}{D(p)}$ c. $E_p(D) = \frac{D(p)}{p} \cdot D'(p)$ 2. При исследовании модели рынка с прогнозируемыми ценами известны функции зависимости спроса и предложения от цены и ее производных: $D(t) = p' - 2p' - 6p + 36$, $S(t) = 2p' + 4p' + 4p + 6$, где p' – скорость ценообразования, p' – темп изменения цены. Равновесное состояние рынка определяется условием: $D = S \Rightarrow p' - 2p' - 6p + 36 = 2p' + 4p' + 4p + 6 \Rightarrow p' + 6p' + 10p = 30$. Для установления зависимости цены p от времени t необходимо найти комплексные корни уравнения $k^2 + 6k + 10 = 0$. a. $-3 \pm i$ b. $3 \pm i$

		c. $\frac{-3 \pm i}{2}$ d. $\frac{3 \pm i}{2}$ Практико-ориентированные задания 1. Банкомат заправлен купюрами следующего номинала: по 1000 рублей – 1850 купюр, по 500 рублей – 230 купюр, по 100 рублей – 740 купюр, по 50 рублей – 250 купюр. Меню банкомата позволяет снять со счета суммы: 9750, 7350, 4700 и 2650 рублей. Определите количество человек, имеющих возможность воспользоваться банкоматом для получения каждой из указанных сумм, если выдача денег производится минимальным числом купюр. 2. Озеро можно заселить двумя видами рыб А и В. Средняя масса рыбы равна 2 кг для вида А и 1 кг для вида В. В озере имеется два вида пищи: Р₁ и Р₂. Средние потребности одной рыбы вида А составляют 1 ед. корма Р₁ и 3 ед. корма Р₂ в день. Аналогичные потребности для рыбы вида В составляют 2 ед. корма Р₁ и 1 ед. корма Р₂. Ежедневный запас пищи поддерживается на уровне 500 ед. корма Р₁ и 900 ед. корма Р₂. Как следует заселить озеро рыбами, чтобы максимизировать общую массу рыб?
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	Вопросы к экзамену 1. Как вычислить новый вектор валовой продукции при измененном конечном потреблении? 2. Сформулируйте экономический смысл слагаемых в уравнении Леонтьева межотраслевого баланса. Тестовые задания 1. Известна матрица прямых затрат производства $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}$. Найти: вектор валовой продукции X для обеспечения выпуска конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 400 \\ 500 \end{pmatrix}$: a. $X = \begin{pmatrix} 1000 \\ 1000 \end{pmatrix}$ b. $X = \begin{pmatrix} 1500 \\ 1200 \end{pmatrix}$

		с. $X = \begin{pmatrix} 570 \\ 570 \end{pmatrix}$ д. $X = \begin{pmatrix} 270 \\ 175 \end{pmatrix}$ 2. Эластичность функции предложения показывает: - на сколько процентов изменится объем предложения при изменении цены на 1% - на сколько процентов изменится цена при изменении объема предложения на 1% - на сколько процентов изменится объем предложения при изменении спроса на 1% - на сколько процентов изменится объем спроса при изменении предложения на 1% Практико-ориентированные задания - Первоначальный вклад, положенный в банк под 10 % годовых составил 5 млн долл. Найти наращенную сумму вклада через 6 лет при условии непрерывного начисления процентов. Сравнить с результатом, полученным по формуле сложных процентов. - Функции спроса и предложения на товар заданы формулами: $D(p) = 11 - p$, $S(p) = 2p - 4$. Требуется определить равновесную цену, равновесный объем товара и денежную выручку от продажи товара в точке равновесия. Вычислить эластичность спроса и предложения в точке равновесия. Сделать вывод о целесообразности повышения цен
	2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности	Вопросы к экзамену - Связь между продуктивностью матрицы и ее числом Фробениуса. - Дифференциальное уравнение как пример математической модели естественного роста. Тестовые задания - Зависимость между издержками производства и объемом выпускаемой продукции выражает функция $C(x) = 50x - 0,05x^3$. Определить предельные издержки при объеме продукции 10 единиц: 35 ден.ед. 45 ден.ед. 25 ден.ед. 10 ден.ед. - Известно, что $X = (50; 80; 20; 120)$ – вектор выпуска продукции, $Y = (7; 3,5; 10; 4)$ – вектор расхода сырья. Тогда суммарный расход сырья равен: 1310 усл.ед.

	b 1130 усл.ед. c 1000 усл.ед. d 300 усл.ед. Практико-ориентированные задания 1. Имеются три банка, каждый из которых начисляет вкладчику годовой процент. В начале года $\frac{1}{3}$ вклада размером 6000 ден. ед. положили в первый банк, $\frac{1}{2}$ вклада – во второй, оставшуюся часть – в третий банк. По окончании года сумма вклада выросла до 7250 ден. ед. В том случае, если бы первоначально $\frac{1}{6}$ вклада положили в первый банк, $\frac{2}{3}$ – во второй и $\frac{1}{6}$ вклада – в третий, к концу года сумма вклада составила бы 7200 ден. ед. С другой стороны, если бы $\frac{1}{2}$ вклада положили в первый банк, $\frac{1}{6}$ – во второй и $\frac{1}{3}$ вклада – в третий, сумма вновь составила бы 7250 ден. ед. Определите, какой процент выплачивает каждый банк 2. Зависимость производительности труда от времени в течении смены (8 часов) для двух рабочих соответственно равна: $p_1(t) = 26 - 0,2t$, $p_2(t) = 20 - 0,9t - 0,024t^2$. В первый день рабочие выполнили 80% всей работы. На следующий день работу заканчивал один первый рабочий. За сколько часов была выполнена вся работа?								
3. Формирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных	Тестовые задания 1. Примером балансовой модели является система линейных алгебраических уравнений. Установите соответствие для различных видов систем <table><tr><td>1. Совместная система линейных уравнений</td><td>A) Не имеет решений</td></tr><tr><td>2. Несовместная система линейных уравнений</td><td>B) Имеет хотя бы одно решение</td></tr><tr><td>3. Определенная система линейных уравнений</td><td>C) Имеет единственное решение</td></tr><tr><td>4. Неопределенная система линейных уравнений</td><td>D) Имеет более одного решений</td></tr></table>	1. Совместная система линейных уравнений	A) Не имеет решений	2. Несовместная система линейных уравнений	B) Имеет хотя бы одно решение	3. Определенная система линейных уравнений	C) Имеет единственное решение	4. Неопределенная система линейных уравнений	D) Имеет более одного решений
1. Совместная система линейных уравнений	A) Не имеет решений								
2. Несовместная система линейных уравнений	B) Имеет хотя бы одно решение								
3. Определенная система линейных уравнений	C) Имеет единственное решение								
4. Неопределенная система линейных уравнений	D) Имеет более одного решений								

	груп.	2. Дана матрица прямых затрат $A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,25 \\ 0,15 & 0,12 \end{pmatrix}$ и вектор конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 300 \\ 100 \end{pmatrix}$. Найдите матрицу полных затрат S. a. $S = \begin{pmatrix} 1,52 & 0,26 \\ 0,43 & 1,21 \end{pmatrix}$ b. $S = \begin{pmatrix} 1,3 & 1,25 \\ 1,15 & 1,12 \end{pmatrix}$ c. $S = \begin{pmatrix} 1,52 & 0,26 \\ 0,23 & 1,12 \end{pmatrix}$ Практико-ориентированные задания <i>Кейс</i> Структурная матрица торговли четырех стран (Германия, Кувейт, США, Турция) имеет вид $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,3 & 0,2 & 0,2 \\ 0,3 & 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,4 \end{pmatrix}.$ <i>Вопросы к кейсу</i> 1. Запишите математическую модель международной торговли. 2. Найти торговые бюджеты стран, удовлетворяющие бездефицитной торговле. 3. Найти торговые бюджеты стран, удовлетворяющие сбалансированной торговле при условии, что суммарный бюджет стран равен 6270 ден.ед.
	4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок	Вопросы к экзамену 1. Обратная матрица. Критерий существования и методы ее нахождения: метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований. 2. Модель межотраслевого баланса. Матрица прямых затрат. Критерии продуктивности модели Леонтьева. Тестовые задания

		2. Отрицательное значение скорости изменения спроса свидетельствует: - об уменьшении его объемов при повышении цены на товар - об увеличении его объемов при повышении цены на товар - о неизменности его объемов при повышении цены на товар Практико-ориентированные задания <i>Кейс</i> Функция издержек производства имеет вид $C(x) = 2x^3 - 27x^2 + 90x + 40$, где x—объем производимой продукции. Весь товар реализуется по фиксированной цене 6 у.е. <i>Вопросы к кейсу</i> 1. Тогда функция прибыли имеет вид ... <i>Варианты ответов:</i> 1) $\Pi(x) = 2x^3 - 27x^2 + 84x + 40$; 2) $\Pi(x) = -2x^3 + 27x^2 - 90x - 34$; 3) $\Pi(x) = 2x^3 - 27x^2 + 96x + 40$; 4) $\Pi(x) = -2x^3 + 27x^2 - 84x - 40$. 2. Тогда объем выпуска, при котором прибыль производителя будет наибольшей, равна_____.
--	--	---

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

Основная литература

1. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / под ред. Н. Ш. Кремера. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 418 с. ЭБС ЮРАЙТ. – URL: www.biblio-online.ru/book/vyssshaya-matematika-dlya-ekonomicheskogo-bakalavriata-v-3-ch-chast-3-436492

2. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под ред. Н. Ш. Кремера. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 422 с. ЭБС ЮРАЙТ. – URL: www.biblio-online.ru/book/lineynaya-algebra-432050

3. Красс, М. С. Математика в экономике. Базовый курс: учебник для бакалавров / М. С. Красс. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 470 с. ЭБС ЮРАЙТ. – URL: www.biblio-online.ru/book/matematika-v-ekonomike-bazovyy-kurs-426158

Дополнительная литература

4. Математические методы в экономике и финансах: учебник / под ред. В.М. Гончаренко, В.Ю. Попова и др. – Москва: КноРус, 2016. – 601 с. ЭБС book. – URL: <https://www.book.ru/book/920473>

5. Макаров, С.И. Математика для экономистов (математический анализ и линейная алгебра). Задачник: учебное пособие / Макаров С.И., Мищенко М.В. – Москва: КноРус, 2018. – 358с. ЭБС book. – URL: <https://www.book.ru/view4/930056/1>

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

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета: <http://org.fa.ru>.

2. Электронно-библиотечная система Znanium <https://znanium.com/>

3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://www.biblio-online.ru>
5. Научная электронная библиотека eLibrary <https://www.elibrary.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя, студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимого на самостоятельную работу студентов и предложенного преподавателем в соответствии с Образовательными стандартами высшего профессионального образования по данной дисциплине;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;
- выполнять работу самостоятельно и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение

материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочей программы дисциплины (далее - РПД);
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием РПД, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей данной кафедры.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

- перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции.
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к семинарским (практическим) занятиям студентам следует:

- приносить с собой рекомендованный преподавателем материал для практических занятий;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и выполнении;
- в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание ситуаций, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не подготовившимся к семинару (практическому занятию), рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Одно из требований к условиям реализации образовательных программ бакалавриата на основе ФГОС является широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. В процессе изучения дисциплины можно

использовать следующие: работа в малых группах по решению задач; групповое обсуждение результатов решения задач, анализ конкретных ситуаций (case-study). Результатом использования интерактивных форм работы является формирование компетентностной сферы студентов в рамках изучаемой дисциплины.

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

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Astra Linux Special Edition

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс»
(<http://www.consultant.ru>).
2. Информационно-образовательный портал Финансового университета. -
<https://org.fa.ru>, <http://campus.fa.ru>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации – не предусмотрено.

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математика» необходимо использовать аудитории, оснащенные компьютером и проектором для демонстрации презентаций.