

Документ подписан простой электронной подписью.

Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 11.11.2025 14:36:37

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный экономический университет»

Институт — Институт национальной и мировой экономики

Кафедра — Статистики и эконометрики

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом Университета

(протокол № 10 от 22 мая 2025 г.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины — Б1.О.05 Высшая математика

Основная профессиональная образовательная программа — 01.03.05 Статистика
программа Бизнес- аналитика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Самара 2025

Актуализированная редакция рабочей программы дисциплины Б1.О.05 Высшая математика, утвержденной Ученым советом Университета 30 мая 2024 г., протокол № 10, в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.05 Статистика, образовательная программа «Бизнес-аналитика».

Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Высшая математика входит в обязательную часть блока Б1.Дисциплины (модули)

Последующие дисциплины по связям компетенций: Теория вероятностей и математическая статистика, Эконометрика, Методы оптимальных решений, Анализ временных рядов и прогнозирование, Микроэкономическая статистика, Финансово- банковская статистика, Методы многомерного статистического анализа, Управление рисками

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Высшая математика в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	ОПК-3.1: Знать:	ОПК-3.2: Уметь:	ОПК-3.3: Владеть (иметь навыки):
	методологию статистического анализа социально- экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	анализировать и интерпретировать статистические данные о социально- экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально- экономических процессов и явлений; давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально- экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ	навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов; навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов

3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.	
	Сем 1	Сем 2
Контактная работа, в том числе:	72.1/2	74.3/2.06
Занятия лекционного типа	36/1	36/1
Занятия семинарского типа	36/1	36/1
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.1/0	0.3/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	/0	2/0.06
Самостоятельная работа:	53.9/1.5	35.7/0.99
Промежуточная аттестация	18/0.5	34/0.94
Вид промежуточной аттестации: Экзамен, Зачет	Зач	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	144	144
Зачетные единицы	4	4

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Высшая математика представлен в таблице.

Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе
		Лекции	Занятия семинарского типа	ИКР	ГКР		
			Практич. занятия				
1.	Линейная алгебра	18	18			15.55	ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3
2.	Аналитическая геометрия	18	18			14	ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3
3.	Введение в математический анализ. Теория пределов	6	6			10	ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3
4.	Дифференциальное исчисление	8	8			10	ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3
5.	Интегральное исчисление	8	8			10	ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3
6.	Дифференциальные уравнения	4	4			10	ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3
7.	Ряды	4	4			10	ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3
8.	Функции многих переменных	6	6			10	ОПК-3.1, ОПК -3.2, ОПК-3.3
	Контроль	52					
	Итого	72	72	0.45	2	89.55	

4.2 Содержание разделов и тем

4.2.1 Контактная работа

Тематика занятий лекционного типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия лекционного типа*	Тематика занятия лекционного типа
1.	Линейная алгебра	лекция	Линейное векторное пространство
		лекция	Матрицы
		лекция	Определители
		лекция	Собственные векторы и собственные значения матриц
		лекция	Системы линейных уравнений
		лекция	Решение системы с помощью формул Крамера. Решение системы с помощью обратной матрицы
		лекция	Метод Гаусса
		лекция	Нахождение неотрицательных базисных решений системы
		лекция	Однородные системы линейных уравнений
2.	Аналитическая геометрия	лекция	Декартова прямоугольная система координат
		лекция	Уравнение прямой
		лекция	Эллипс. Окружность
		лекция	Гипербола. Парабола
		лекция	Преобразование системы координат
		лекция	Уравнение плоскости в пространстве
		лекция	Уравнение прямой в пространстве
		лекция	Евклидово пространство. Выпуклые множества
		Лекция	Представление выпуклого многогранника
3.	Введение в математический анализ. Теория пределов	лекция	Предел функции
		лекция	Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей
		лекция	Непрерывность функции
4.	Дифференциальное исчисление	лекция	Производная
		лекция	Дифференциал
		лекция	Приложения производной
		лекция	Исследование функции
5.	Интегральное исчисление	лекция	Первообразная. Неопределенный интеграл
		лекция	Методы интегрирования
		лекция	Определенный интеграл
		лекция	Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы
6.	Дифференциальные уравнения	лекция	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
		лекция	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка
7.	Ряды	лекция	Числовые ряды
		лекция	Степенные ряды

8.	Функции многих переменных	лекция	Понятие функции многих переменных
		лекция	Дифференциальное исчисление функции многих переменных
		лекция	Экстремумы функций многих переменных

*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

Тематика занятий семинарского типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия семинарского типа**	Тематика занятия семинарского типа
1.	Линейная алгебра	практическое занятие	Линейное векторное пространство
		практическое занятие	Матрицы
		практическое занятие	Определители
		практическое занятие	Собственные векторы и собственные значения матриц
		практическое занятие	Системы линейных уравнений
		практическое занятие	Решение системы с помощью формул Крамера. Решение системы с помощью обратной матрицы
		практическое занятие	Метод Гаусса
		практическое занятие	Нахождение неотрицательных базисных решений системы
		практическое занятие	Однородные системы линейных уравнений
2.	Аналитическая геометрия	практическое занятие	Декартова прямоугольная система координат
		практическое занятие	Уравнение прямой
		практическое занятие	Эллипс. Окружность
		практическое занятие	Гипербола. Парабола
		практическое занятие	Преобразование системы координат
		практическое занятие	Уравнение плоскости в пространстве
		практическое занятие	Уравнение прямой в пространстве
		практическое занятие	Евклидово пространство. Выпуклые множества
3	Введение в математический анализ. Теория пределов	практическое занятие	Предельная функция
		практическое занятие	Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей
		практическое занятие	Непрерывность функции
4	Дифференциальное исчисление	практическое занятие	Производная
		практическое занятие	Дифференциал
		практическое занятие	Приложения производной
		практическое занятие	Исследование функции
5.	Интегральное исчисление	практическое занятие	Первообразная. Неопределенный интеграл
		практическое занятие	Методы интегрирования
		практическое занятие	Определенный интеграл
		практическое занятие	Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы
6.	Дифференциальные уравнения	практическое занятие	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
		практическое занятие	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
7	Ряды	практическое занятие	Числовые ряды

		практическое занятие	Степенные ряды
8.	Функции многих переменных	практическое занятие	Понятие функции многих переменных
		практическое занятие	Дифференциальное исчисление функции многих переменных
		практическое занятие	Экстремумы функций многих переменных

** семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

4.2.2 Самостоятельная работа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы ***
1.	Линейная алгебра	- выполнение домашних заданий - тестирование
2.	Аналитическая геометрия	- выполнение домашних заданий - тестирование
3.	Введение в математический анализ. Теория пределов	- выполнение домашних заданий - тестирование
4.	Дифференциальное исчисление	- выполнение домашних заданий - тестирование
5.	Интегральное исчисление	- выполнение домашних заданий - тестирование
6.	Дифференциальные уравнения	- выполнение домашних заданий - тестирование
7.	Ряды	- выполнение домашних заданий - тестирование
8.	Функции многих переменных	- выполнение домашних заданий - тестирование

*** самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Основная литература

1. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537208>
2. Макаров С. Методы моделирования и прогнозирования в экономике : учебное пособие / Макаров С., И., Курганова М., В., Нуйкина Е., Ю., Севастьянова С., А., Сизиков А. П. — Москва : КноРус, 2023. — 179 с. — ISBN 978-5-406-10667-9. — URL: <https://book.ru/book/946347>
3. Макаров, С. И., Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / С. И. Макаров. — Москва : КноРус, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-406-11035-5. — URL: <https://book.ru/book/947276>

Дополнительная литература

1. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538860>
2. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Практический курс : учебник и практикум для вузов / В. Л. Ключин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18105-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535631>
3. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели) : учебное пособие / Макаров С.И., под ред., Горбунова Р.И., Мищенко М.В., Сизиков А.П., Уфимцева Л.И., Фомин В.И., Черкасова Т.Н., Чупрынов Б.П. — Москва : КноРус, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-406-02903-9. — URL: <https://book.ru/book/936565>
4. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели). Задачник : учебно-практическое пособие / Макаров С.И., под ред., Севастьянова С.А., под ред., и др. — Москва : КноРус, 2020. — 202 с. — ISBN 978-5-406-07701-6. — URL: <https://book.ru/book/933559>
5. Математика для экономистов (математический анализ и линейная алгебра). Задачник. : учебно-практическое пособие / С. И. Макарова, М. В. Мищенко, — Москва : КноРус, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-406-06423-8. — URL: <https://book.ru/book/930056>

5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС ; ОС "Альт Рабочая станция" 10; ОС "Альт Образование" 10
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный, МойОфис Стандартный 3, МойОфис Профессиональный 3

5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС ; ОС "Альт Рабочая станция" 10; ОС "Альт Образование" 10
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный, МойОфис Стандартный 3, МойОфис Профессиональный 3

5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)
2. Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» (<http://pravo.gov.ru/>)
3. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/>)
4. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

5.5. Специальные помещения

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования

6. Фонд оценочных средств по дисциплине Высшая математика:

6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком « + »
Текущий контроль	Тестирование	+
	Практические задачи	+
Промежуточный контроль	Зачет	+
	Экзамен	+

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	ОПК-3.1: Знать:	ОПК-3.2: Уметь:	ОПК-3.3: Владеть (иметь навыки):
	методологию статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	анализировать и интерпретировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений; давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ	навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов; навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов
Пороговый	методы сбора, анализа, систематизации, хранения данных;	выбрать инструментальные средства для обработки данных;	методами решения аналитических и исследовательских задач с применением современного инструментария и информационно-аналитических систем;
Стандартный (в дополнение к пороговому)	математические методы обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем; математические методы выявления связи и Зависимости между показателями;	применять математические методы обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем; математические методы выявления связи и зависимости между показателями;	математическими методами обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем; математическими методами выявления связи и зависимости между показателями;
Повышенный (в дополнение к	методы количественного и качественного анализа	применять методы количественного и	методами количественного и качественного анализа

пороговому, стандартному)	информации, выявления тенденций изменения социально-экономических показателей, приёмы принятия эффективных решений с учетом минимизации рисков, математические методы проверки эффективности решений.	качественного анализа информации, выявлять тенденций изменения социально-экономических показателей, принимать эффективные решения с учетом минимизации рисков, математические методы проверки эффективности решений.	информации; навыками выявления тенденций изменения социально-экономических показателей; навыками принятия эффективных решений с учетом минимизации рисков; математическими методами проверки эффективности решений.
---------------------------	---	--	---

6.3. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе	Вид контроля/используемые оценочные средства	
			Текущий	Промежуточный
1.	Линейная алгебра	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Практические задачи Тестирование	Зачёт
2.	Аналитическая геометрия	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Практические задачи Тестирование	Зачёт
3.	Введение в математический анализ. Теория пределов	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Практические задачи Тестирование	Экзамен
4.	Дифференциальное исчисление	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Практические задачи Тестирование	Экзамен
5.	Интегральное исчисление	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Практические задачи Тестирование	Экзамен
6.	Дифференциальные уравнения	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Практические задачи Тестирование	Экзамен
7.	Ряды	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Практические задачи Тестирование	Экзамен
8.	Функции многих переменных	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Практические задачи Тестирование	Экзамен

6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов		
№ п/п	Задание	Ключ к заданию / Эталонный ответ

1.	Прямые, геометрически описывающие статистические данные $2x+y-1=0$ и $2x+3y+2=0$ а) параллельны б) пересекаются, но не перпендикулярны в) перпендикулярны г) совпадают	б
2.	Пусть $\alpha(x)$ - бесконечно малая при $x \rightarrow a$ функция, используемая в математической и дескриптивной статистике. Тогда $\frac{1}{\alpha(x)}$ есть: а) бесконечно большая при $x \rightarrow a$ б) бесконечно малая при $x \rightarrow a$ в) функция, предел которой при $x \rightarrow a$ не существует г) функция, предел которой при $x \rightarrow a$ конечен	а
3.	Производной функции $f(x)$, которая используется для анализа количественных данных, называется: а) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ б) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$ в) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{y}{x}$ г) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{x}{y}$	а
4.	Если дифференцируемая функция, описывающая статистические данные, убывает на некотором интервале, то в каждой точке этого интервала: а) производная равна нулю б) производная неположительна в) производная не существует г) производная неотрицательна	б
5.	График функции, описывающей статистические данные, называется выпуклым на интервале (a, b) если касательная к графику, проведенная в любой точке интервала: а) расположена над графиком функции б) расположена под графиком функции в) параллельна оси ОХ г) перпендикулярна оси ОХ	а
6.	Угловой коэффициент касательной к кривой, используемой в дескриптивной статистике $y = f(x)$, в точке x_0 равен: а) значению аргумента x_0 б) значению функции $f(x_0)$ в) значению производной $f'(x_0)$ г) значению дифференциала dy	в
7.	Функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$, используемой в математической и дескриптивной статистике, если выполняется равенство: а) $f'(x) = F(x)$ б) $f(x) = F(x)$ в) $f(x) = F'(x)$ г) $df(x) = F(x)$	в
8.	Функция, используемая в математической статистике, непрерывна в точке тогда и только тогда, когда малому приращению аргумента соответствует ...	малое приращение функции
9.	...функции, используемой для прогнозных оценок, в данной точке называется предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, если этот предел существует и конечен.	Производной

10.	Производная функции, используемой для прогнозных оценок, в точке равна ... угла наклона касательной, проведенной к графику функции в данной точке.	тангенсу
11.	Главная линейная относительно Δx часть малого приращения функции, используемой для анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, называется ... функции	дифференциалом
12.	... функцией $F(x)$ для функции $f(x)$, дающей прогнозны оценки динамики экономических показателей, называется функция, производная которой равна исходной функции.	Первообразной
13.	Производная от неопределенного интеграла от непрерывной функции, дающей прогнозны оценки динамики экономических показателей, равна ...	подынтегральной функции
14.	Наивысший порядок производной функции, дающей прогнозны оценки динамики экономических показателей, входящей в дифференциальное уравнение, называется ... дифференциального уравнения.	порядком

Практические задачи для оценки сформированности компетенций

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов		
№ п/п	Задание	Ключ к заданию / Эталонный ответ
1.	Чему равен угол между прямыми, полученных при построении прогноза $x-y+5=0$ и $3x+2y-9=0$ в градусах?	45
2.	Найдите абсциссу точки перегиба графика функции, дающей прогнозны оценки динамики экономических показателей $f(x) = x^3 - 9x^2 + 12$	3
3.	Найдите абсциссу точки локального минимума функции, дающей прогнозны оценки динамики экономических показателей $f(x) = 6x^2 - 3x$ (ответ дать десятичной дробью).	0,25
4.	Чему равен интеграл от функции, дающей прогнозны оценки динамики экономических показателей $\int_a^a f(x)dx$?	0
5.	Чему равен определенный интеграл от функции, дающей прогнозны оценки динамики экономических показателей $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$?	1
6.	Чему равно количество частных производных второго порядка функции трех переменных, полученной при построении прогноза?	9
7.	Чему равно значение частной производной функции по переменной x , дающей прогнозны оценки динамики экономических показателей в данной точке $z = x^2 y^2$; $M_0(-2;1)$	-4

6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме зачета и экзамена

№ п/п	Задание	Ключ к заданию / Эталонный ответ
1.	Линейное векторное n -мерное пространство, позволяющее содержательно интерпретировать полученные результаты	Определение 1. Упорядоченная совокупность из n действительных чисел называется n-мерным вектором. Числа называются координатами вектора. Два n-мерных вектора считаются равными, если равны их соответствующие координаты: Определение 2. Суммой (разностью) двух n-мерных векторов называется n-мерный вектор, координаты которого равны суммам (разностям) соответствующих координат исходных векторов: Определение 3. Произведением n-мерного вектора на число k называется n-мерный вектор, координаты которого равны произведениям координат вектора на число k: Определение 4. Совокупность всех n-мерных векторов с введенными на ней операциями сложения и умножения на число называется n-мерным линейным векторным пространством.
2.	Скалярное произведение, используемое в математической и дескриптивной статистике.	Определение 1. Скалярным произведением двух n-мерных векторов называется число, равное сумме попарных произведений соответствующих координат.
3.	Ранг и базис системы векторов, на который опирается синтез информации	Определение 1. Рангом системы векторов называется максимальное число линейно независимых векторов системы. Определение 2. Базисом системы векторов называется максимальная линейно независимая подсистема данной системы векторов. Теорема 1. Любой вектор системы можно представить в виде линейной комбинации векторов базиса системы. (Всякий вектор системы можно разложить по векторам базиса.) Коэффициенты разложения определяются для данного вектора и данного базиса однозначно.
4.	Ранг матрицы, на который опирается синтез информации.	Определение 1. Рангом матрицы называется максимальный порядок минора, отличного от нуля, и обозначается $r(A)$. Теорема 1. Ранг матрицы равен максимальному числу линейно независимых строк (столбцов) матрицы. При элементарных преобразованиях ранг матрицы не меняется. Ранг треугольной матрицы равен числу ненулевых строк этой матрицы. Для того чтобы найти ранг матрицы, необходимо с помощью элементарных преобразований привести ее к треугольному виду и найти ранг полученной матрицы.
5.	Системы линейных уравнений, позволяющие применять системный подход для решения поставленных задач	Определение 1. Решением системы называется совокупность из n чисел $c_1, c_2, \dots, c_n$, при подстановке которой в систему вместо неизвестных будет получено m числовых тождеств. Определение 2. Система называется совместной, если она имеет хотя бы одно решение, и несовместной в противном случае. Определение 3. Совместная система называется определенной, если она имеет единственное решение, и неопределенной — в противном случае.
6.	Метод Гаусса. нахождения решений общей системы уравнений, позволяющий применять системный подход для решения поставленных задач	Определение 1. Элементарными преобразованиями системы называются: 1) умножение уравнения на число, отличное от нуля; 2) прибавление к одному уравнению другого уравнения, умноженного на некоторое число, отличное от нуля. 3) перестановка двух уравнений; 4) отбрасывание уравнения $0 = 0$. Метод Гаусса состоит в приведении системы к диагональному виду путем последовательного исключения неизвестных. Количество исключенных неизвестных равно числу линейно независимых уравнений. Переменная считается исключенной, если она содержится только в одном уравнении с коэффициентом 1.
7.	Нахождение опорных решений.	Существует алгоритм, позволяющий сразу находить опорные решения. 1. При заполнении исходной таблицы Гаусса все свободные члены делают неотрицательными. 2. На каждой итерации ключевой элемент выбирается специальным образом: а) в качестве ключевого столбца выбирают любой столбец коэффициентов при неизвестных, если в нем есть хотя бы один положительный элемент; б) в качестве ключевой строки берется та, у которой отношение свободного члена к положительному элементу ключевого столбца минимально. На пересечении ключевой строки и ключевого столбца находится ключевой элемент. Далее проводят обычное преобразование Жордана.

8.	Обратная матрица. Существование и единственность.	Определение 1. Квадратная матрица называется вырожденной, если ее определитель равен нулю, и невырожденной — в противном случае. Определение 2. Матрица называется обратной к квадратной матрице n-го порядка, если ее произведение на исходную матрицу справа и слева дает единичную матрицу. Теорема 1. Для любой невырожденной квадратной матрицы существует единственная обратная матрица
9.	Условия параллельности и перпендикулярности прямых используемые для содержательной интерпретации полученных результатов.	Условие параллельности прямых — угловые коэффициенты прямых равны. Условие перпендикулярности прямых — угловые коэффициенты прямых обратны по величине и противоположны по знаку.
10.	Основные теоремы о пределах, используемые для анализа количественных данных	Теорема 1. Предел постоянной равен самой постоянной. Теорема 2. Функция не может иметь двух различных пределов в одной точке. Теорема 3. Если каждое слагаемое алгебраической суммы функций имеет предел, то и алгебраическая сумма имеет предел, причем предел алгебраической суммы равен алгебраической сумме пределов. Теорема 4. Если каждый из сомножителей произведения конечного числа функций имеет предел, то и произведение имеет предел, причем предел произведения равен произведению пределов. Теорема 5. Если две функции имеют предел, причем предел второй не равен нулю, то и их частное имеет предел при, причем предел частного равен частному пределов.
11.	Точки разрыва функции, позволяющие содержательно интерпретировать полученные результаты	Определение 1. Точки, в которых нарушается условие непрерывности, называют точками разрыва функции. Определение 2. Точка разрыва x_0 называется точкой разрыва первого рода, если существуют конечные односторонние пределы в этой точке. Определение 3. Точка разрыва первого рода называется точкой устранимого разрыва, если односторонние пределы в этой точке равны. Определение 4. Скачком функции в точке разрыва первого рода называется модуль разности односторонних пределов в этой точке. Определение 5. Точка x_0 называется точкой разрыва второго рода, если она не является точкой разрыва первого рода (если хотя бы один из односторонних пределов не существует или равен $+\infty(-\infty)$).
12.	Производная. Ее геометрический смысл. используемая для анализа количественных данных	Определение 1. Производной функции в данной точке называется предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, если этот предел существует и конечен. Функция называется дифференцируемой в точке x_0. Производная функции в точке равна тангенсу угла наклона касательной, проведенной к графику функции в данной точке.
13.	Экстремум функции. Необходимый и достаточный признак	Определение 1. Точка из области определения называется точкой локального максимума (минимума) функции, если найдется некоторая окрестность этой точки во всех точек которой значение функции меньше (больше), чем в этой точке. Точки локального максимума и минимума называют точками экстремума. Теорема 1. (необходимый признак экстремума функции). Если точка x_0 является точкой локального максимума (минимума) функции, то производная в этой точке равна нулю или не существует. Теорема 2. (достаточный признак экстремума). Если первая производная функции в точке x_0 равна нулю или не существует и при переходе через нее производная меняет знак, то данная точка является точкой экстремума, причем если знак меняется с «+» на «-», то это точка максимума, с «-» на «+» — точка минимума.
14.	Частные производные и. полный дифференциал, используемые для анализа количественных данных	Определение 1. Частной производной функции $z = f(x, y)$ в точке $(x_0, y_0) \in D(y)$ по соответствующей переменной называется предел отношения частного приращения функции по этой переменной к приращению этой переменной, когда приращение переменной стремится к нулю (если этот предел существует и конечен). Определение 2. Полным дифференциалом функции многих переменных называется главная линейная относительно приращений аргументов часть малого полного приращения функции.
15.	Градиент, позволяющий содержательно интерпретировать полученные результаты.	Определение 1. Градиентом функции многих переменных в данной точке называется вектор, координаты которого равны частным производным по соответствующим аргументам, вычисленным в данной точке. Теорема 1. Производная функции в данном направлении равна проекции градиента на данное направление. Следствие. Градиент функции в данной точке показывает направление наискорейшего возрастания функции. Модуль градиента совпадает с максимальной скоростью возрастания функции в данной точке.

6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 2-х балльной системы
«зачтено»	ОПК-3
«не зачтено»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне

Оценка	Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 4-х балльной системы
«отлично»	Повышенный ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
«хорошо»	Стандартный ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
«удовлетворительно»	Пороговый ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
«неудовлетворительно»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне