

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

УЧЕТНО – ФИНАНСОВЫЙ ФАКУЛЬТЕТ



Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА

Специальность
38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация
Финансовая безопасность агробизнеса

Уровень высшего образования
специалитет

Форма обучения
очная, заочная

Краснодар
2022

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 апреля 2021 г. № 293.

Авторы:
доктор техн. наук, доцент



И. А. Петунина

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 18.03.2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
доктор техн. наук,
профессор



В. Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии учетно-финансового факультета от 21.04.2022, протокол № 9.

Председатель
методической комиссии
канд. экон. наук, доцент



И. Н. Хромова

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. экон. наук, профессор



З. И. Кругляк

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах математики, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности

Задачи дисциплины

– сформировать практические основы для проведения математических расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;

– научить искать и оценивать источники информации, анализировать данные, необходимые для проведения экономических расчетов.

– сформировать умения и навыки работы с математическим аппаратом для решения прикладных задач в экономической деятельности.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математика» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация «Финансовая безопасность агробизнеса».

4 Объем дисциплины (288 часов, 8 зачетных единиц).

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	180	34
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	174	28
— лекции	70	8
— практические	104	20
— внеаудиторная	6	6
— экзамен	6	6

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Самостоятельная работа	108	254
Итого по дисциплине	288	288

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 и 2 семестре по учебному плану очной формы обучения, на 1 курсе, в 1 и 2 семестре по учебному плану заочной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Линейная алгебра. Определители 1. Основные понятия; свойства. 2. Методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших порядков.	УК-1 ОПК-1	1	4	6	6
2	Линейная алгебра. Матрицы 1. Классификация матриц. 2. Линейные операции. 3. Нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); многочлены от матриц. 4. Вычисление обратной матрицы. 5. Решение матричных уравнений. 6. Характеристики матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).	УК-1 ОПК-1	1	6	10	10
3	Линейная алгебра. Системы линейных уравнений 1. Основные понятия; экономические интерпретации. 2. Теорема Кронекера-Капелли; классификация решений. 3. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса). 4. Решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).	УК-1 ОПК-1	1	6	12	12

4	<p>Элементы векторного анализа (геометрические и n-мерные векторы)</p> <p>1. Основные понятия; понятие n-мерного вектора и векторного пространства.</p> <p>2. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах.</p> <p>3. Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения.</p> <p>4. Евклидово пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису.</p>	УК-1 ОПК-1	1	6	8	8
5	<p>Элементы высшей алгебры (комплексные числа).</p> <p>1. Основные понятия; формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная).</p> <p>2. Действия с комплексными числами в разных формах.</p> <p>3. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.</p>	УК-1 ОПК-1	1	2	4	4
6	<p>Приложения линейной алгебры и векторного анализа в экономических моделях</p> <p>1. Модель Леонтьева.</p> <p>2. Модель международной торговли.</p> <p>3. Модель равновесных цен.</p>	УК-1 ОПК-1	1	4	4	4
7	<p>Аналитическая геометрия</p> <p>1. Понятие аффинного пространства; линия на плоскости и основные задачи аналитической геометрии.</p> <p>2. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.</p> <p>3. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости.</p> <p>4. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду).</p> <p>5. Уравнения плоскости.</p> <p>6. Уравнения прямой в декартовом пространстве.</p> <p>7. Поверхности второго порядка.</p> <p>8. Гиперплоскость; выпуклые многогранники; системы линейных неравенств и их приложения в задачах экономики.</p>	УК-1 ОПК-1	1	6	8	11
Итого в 1 семестре				34	52	55
1	<p>Математический анализ. Предел и непрерывность функции.</p> <p>1. Вычисление пределов; раскрытие неопределенностей вида «$0/0, \infty/\infty$».</p> <p>2. Замечательные пределы; раскрытие неопределенностей вида «$0/0, 1^\infty$»; задача о непрерывном начислении процентов.</p> <p>3. Односторонние пределы; классификация точек разрыва функции.</p> <p>4. Исследование функций на непрерывность.</p>	УК-1 ОПК-1	2	6	6	8
2	<p>Математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</p>	УК-1 ОПК-1	2	8	12	12

	<p>1. Задачи, приводящие к понятию производной.</p> <p>2. Алгоритм вычисления производной; правила дифференцирования.</p> <p>3. Дифференцирование элементарных и сложных функций; производные высших порядков.</p> <p>4. Дифференциал функции и его приложения.</p> <p>5. Основные теоремы дифференциального исчисления.</p> <p>6. Правило Лопиталя.</p> <p>7. Вычисление предельных экономических показателей; эластичность функции, ее экономические приложения.</p> <p>8. Монотонность функции, точки экстремума; выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.</p> <p>9. Алгоритм исследования функции и построение ее графика.</p> <p>10. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.</p>					
3	<p>Математический анализ. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.</p> <p>1. Частные производные первого и второго порядков.</p> <p>2. Полный дифференциал и его приложения.</p> <p>3. Градиент функции двух переменных.</p> <p>4. Экстремумы функции двух переменных – локальный, условный, необходимые и достаточные условия существования.</p> <p>5. Применение функций многих переменных в задачах экономики.</p> <p>6. Метод наименьших квадратов.</p>	УК-1 ОПК-1	2	6	12	12
4	<p>Математический анализ. Интегральное исчисление.</p> <p>1. Первообразная функции и неопределенный интеграл; свойства неопределенного интеграла.</p> <p>2. Основные методы интегрирования: табличный, с поправкой, заменой переменной, по частям, простейших рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций. Понятие о «неберущихся интегралах».</p> <p>3. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; основные свойства определенных интегралов.</p> <p>4. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>5. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>5. Несобственные интегралы.</p> <p>6. Приложения определенных интегралов в задачах экономики.</p>	УК-1 ОПК-1	2	8	12	12
5	<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения.</p> <p>1. Основные понятия, задача Коши.</p> <p>2. Простейшие и уравнения с разделенными переменными.</p> <p>3. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>4. Однородные уравнения 1-го порядка.</p> <p>5. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.</p>	УК-1 ОПК-1	2	8	10	9

6. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. 7. Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 8. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, методы их решений; модель рынка с прогнозируемыми ценами.					
Итого за 2 семестр			36	52	53
Итого			70	104	108

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Линейная алгебра. Определители 1. Основные понятия; свойства. 2. Методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших	УК-1 ОПК-1	1	0,5	1	16
2	Линейная алгебра. Матрицы 1. Классификация матриц. 2. Линейные операции. 3. Нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); многочлены от матриц. 4. Вычисление обратной матрицы. 5. Решение матричных уравнений. 6. Характеристики матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).	УК-1 ОПК-1	1	0,5	2	20
3	Линейная алгебра. Системы линейных уравнений 1. Основные понятия; экономические интерпретации. 2. Теорема Кронекера-Капелли; классификация решений. 3. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса). 4. Решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).	УК-1 ОПК-1	1	1	2	20

4	<p>Элементы векторного анализа (геометрические и n-мерные векторы)</p> <p>1. Основные понятия; понятие n-мерного вектора и векторного пространства.</p> <p>2. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах.</p> <p>3. Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения.</p> <p>4. Евклидово пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису.</p>	УК-1 ОПК-1	1	0,5	1	19
5	<p>Элементы высшей алгебры (комплексные числа).</p> <p>1. Основные понятия; формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная).</p> <p>2. Действия с комплексными числами в разных формах.</p> <p>3. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.</p>	УК-1 ОПК-1	1	0,5	1	16
6	<p>Приложения линейной алгебры и векторного анализа в экономических моделях</p> <p>1. Модель Леонтьева.</p> <p>2. Модель международной торговли.</p> <p>3. Модель равновесных цен.</p>	УК-1 ОПК-1	1	0,5	1	16
7	<p>Аналитическая геометрия</p> <p>1. Понятие аффинного пространства; линия на плоскости и основные задачи аналитической геометрии.</p> <p>2. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.</p> <p>3. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости.</p> <p>4. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду).</p> <p>5. Уравнения плоскости.</p> <p>6. Уравнения прямой в декартовом пространстве.</p> <p>7. Поверхности второго порядка.</p> <p>8. Гиперплоскость; выпуклые многогранники; системы линейных неравенств и их приложения в задачах экономики.</p>	УК-1 ОПК-1	1	0,5	2	20
<i>Итого в 1 семестре</i>				4	10	127
1	<p>Математический анализ. Предел и непрерывность функции.</p> <p>1. Вычисление пределов; раскрытие неопределенностей вида «$0/0, \infty/\infty$».</p> <p>2. Замечательные пределы; раскрытие неопределенностей вида «$0/0, 1^\infty$»; задача о непрерывном начислении процентов.</p> <p>3. Односторонние пределы; классификация точек разрыва функции.</p> <p>4. Исследование функций на непрерывность.</p>	УК-1 ОПК-1	2	0,5	2	20
2	<p>Математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</p> <p>1. Задачи, приводящие к понятию производной.</p> <p>2. Алгоритм вычисления производной; правила дифференцирования.</p> <p>3. Дифференцирование элементарных и сложных функций; производные высших порядков.</p>	УК-1 ОПК-1	2	1	2	27

	<p>4. Дифференциал функции и его приложения.</p> <p>5. Основные теоремы дифференциального исчисления.</p> <p>6. Правило Лопиталья.</p> <p>7. Вычисление предельных экономических показателей; эластичность функции, ее экономические приложения.</p> <p>8. Монотонность функции, точки экстремума; выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.</p> <p>9. Алгоритм исследования функции и построение ее графика.</p> <p>10. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.</p>					
3	<p>Математический анализ. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.</p> <p>1. Частные производные первого и второго порядков.</p> <p>2. Полный дифференциал и его приложения.</p> <p>3. Градиент функции двух переменных.</p> <p>4. Экстремумы функции двух переменных – локальный, условный, необходимые и достаточные условия существования.</p> <p>5. Применение функций многих переменных в задачах экономики.</p> <p>6. Метод наименьших квадратов.</p>	УК-1 ОПК-1	2	1	2	28
4	<p>Математический анализ. Интегральное исчисление.</p> <p>1. Первообразная функции и неопределенный интеграл; свойства неопределенного интеграла.</p> <p>2. Основные методы интегрирования: табличный, с поправкой, заменой переменной, по частям, простейших рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций.</p> <p>Понятие о «неберущихся интегралах».</p> <p>3. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; основные свойства определенных интегралов.</p> <p>4. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>5. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>5. Несобственные интегралы.</p> <p>6. Приложения определенных интегралов в задачах экономики.</p>	УК-1 ОПК-1	2	1	2	28
5	<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения.</p> <p>1. Основные понятия, задача Коши.</p> <p>2. Простейшие и уравнения с разделенными переменными.</p> <p>3. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>4. Однородные уравнения 1-го порядка.</p> <p>5. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.</p> <p>6. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.</p> <p>7. Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>8. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, методы их решений; модель рынка с прогнозируемыми ценами.</p>	УК-1 ОПК-1	2	0,5	2	24
Итого за 2 семестр				4	10	127
Итого				8	20	254

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Ариничева И.В. Математика: методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся (часть II) / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 36 с. Режим доступа: Образовательный портал КубГАУ.

2. Ариничева И.В. Математика: методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся (часть I) / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – 35 с. : Режим доступа: Образовательный портал КубГАУ.

3. Ариничева И. В. Математика : учеб. пособие / И. В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 95 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8163> - Образовательный портал КубГАУ.

4. Ариничева И.В. Математика (часть II) : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 88 с. - Режим доступа: Образовательный портал КубГАУ.

5. Ариничева И.В. Математика (часть I) : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 88 с. Режим доступа: Образовательный портал КубГАУ.

6. Ариничева И. В. Математика : учебник / И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 150 с. - Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10616> Образовательный портал КубГАУ.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
1, 2	<i>Математика</i>
2	Философия
4	Статистика
А	Подготовка к процедуре защите и защита выпускной квалификационной работы
	ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.
1, 2	<i>Математика</i>

1, 2	Экономическая теория
3	Теория вероятностей и математическая статистика
4	Статистика
4	Эконометрика
4	Учебная практика: ознакомительная практика
5	Экономико-математическое моделирование
5, 6	Экономическая безопасность
6	Учебная практика: практика по профилю профессиональной деятельности
А	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное Средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.					
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию, выделяя внутренние и внешние факторы, влияющие на ее возникновение, проводит их классификацию, оценивает и представляет в числовой или иной форме информацию о степени их влияния	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки Не продемонстрированы основные умения анализа и выделения факторов. Имели место грубые ошибки. Не продемонстрированы базовые навыки классификации факторов, оценки и представления в числовой или иной форме информации о степени их влияния.	Минимально допустимый уровень знаний , допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения анализа и выделения факторов. Имеется минимальный набор навыков для классификации факторов, оценки и представления в числовой или иной форме информации о степени их влияния.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения анализа и выделения факторов с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки для классификации факторов, оценки и представления в числовой или иной форме информации о степени их влияния.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения анализа и выделения факторов с отдельными несущественными недочетами. Продемонстрированы навыки для классификации факторов, оценки и представления в числовой или иной форме информации о степени их влияния.	Устный опрос (знания), расчетно-графическая работа (знания, умения), кейс-задание (знания, умения, навыки), тест (знания, умения, навыки), рубежная контрольная работа (для заочников) (знания, умения, навыки), вопросы и задания для проведения экзамена
УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленных задач в рамках выявленных проблемных	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения	Минимально допустимый уровень знаний , допущено много негрубых ошибок. При решении стандартных задач продемонстрированы основные умения	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения поиска и анализа необхо-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения поиска и анализа необходимой	

ситуаций	ния поиска и анализа необходимой информации, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	поиска и анализа необходимой информации. Имеется минимальный набор навыков для решения поставленных задач с некоторыми недочетами	димой информации, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении поставленных задач	информации, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении поставленных задач	(знания, умения, навыки)
УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения поставленных в рамках проблемной ситуации задач, оценивая достоинства и недостатки возможных вариантов решения	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения по рассмотрению возможных вариантов, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки оценки достоинств и недостатков вариантов решений	Минимально допустимый уровень знаний , допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения по рассмотрению возможных вариантов решения типовых задач. Имеется минимальный набор навыков оценки достоинств и недостатков вариантов решений	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения по рассмотрению возможных вариантов решения типовых задач с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки оценки достоинств и недостатков вариантов решений	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения по рассмотрению возможных вариантов решения типовых задач с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки оценки достоинств и недостатков вариантов решений	
УК-1.4. Аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе фактов, собственных знаний, опыта, мнений, оценок других участников деятельности. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т. д. в рассуждениях других участников деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения грамотно, логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний , допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения грамотно, логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Имеется минимальный набор навыков для отличия фактов от мнений, интерпретаций, с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения грамотно, логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки, продемонстрированы базовые навыки отличия фактов от мнений, интерпретаций	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения грамотно, логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Продемонстрированы навыки отличия фактов от мнений, интерпретаций	
УК-1.5. Вырабатывает стратегию действий	Уровень знаний ниже минимальных тре-	Минимально допустимый уровень зна-	Уровень знаний в объеме, соответ-	Уровень зна-	

<p>для решения проблемных ситуаций, определяет и оценивает последствия возможных решений задач, возникающих в рамках проблемных ситуаций</p>	<p>бований, имели место грубые ошибки Не продемонстрированы основные умения определения и оценки последствия возможных решений задачи, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>ний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения определения и оценки последствия возможных решений задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>грамме подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения определения и оценки последствия возможных решений задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>щем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения определения и оценки последствия возможных решений задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	
<p>ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.</p>					
<p>ОПК-1.2 Владеет современными методами математической статистики и эконометрики для решения теоретических и прикладных задач экономической направленности</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения решения теоретических и прикладных задач экономической направленности, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения решения теоретических и прикладных задач экономической направленности Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения решения теоретических и прикладных задач экономической направленности, решены типовые экономические задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении поставленных задач</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения решения теоретических и прикладных задач экономической направленности, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	<p>Устный опрос (знания), расчетно-графическая работа (знания, умения), кейс-задание (знания, умения, навыки), тест (знания, умения, навыки), рубежная контрольная работа (для заочников) (знания, умения, навыки), вопросы и задания для проведения экзамена (знания, умения, навыки)</p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенция: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)

Текущий контроль

Вопросы для устного опроса

1 семестр

1. Что называется определителем?
2. Как обозначают элементы матриц?
3. Какие действия над матрицами относятся к линейным?
4. Как вычисляют след матрицы?
5. На чем основан метод Крамера решения системы линейных уравнений ?
6. Что такое геометрический вектор?
7. По какой схеме составляют разложение векторов по базису?
8. Как вычисляют длину отрезка в декартовой системе координат?
9. Назовите характеристики гиперболы.
10. Как составить уравнение прямой в пространстве по координатам двух точек?

2 семестр

1. Что называется окрестностью точки?
2. Перечислите основные свойства пределов.
3. Как обозначают производную функции?
4. Что называется экстремумом функции?
5. Что называется частной производной функции двух переменных?
6. Перечислите основные свойства неопределенных интегралов.
7. В чем состоит геометрический смысл определенного интеграла?
8. Какое уравнение называется дифференциальным?
9. Что геометрически соответствует частному решению дифференциального уравнения?
10. Как составить характеристическое уравнение для однородного линейного второго порядка?

Задания для расчетно-графической работы

1 семестр

1. Найти: 1) $3A + 4B$; 2) $5B - 2A$; 3) $f = 2A^2 - 3A + 7$;
- 4) $\text{tr}(AB - BA)$; 5) A^{-1} .

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Найти решения системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ x - 2y + z = 5 \\ 3x + y - 2z = -4. \end{cases}$$

3. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(5; 1)$, $B(1; -2)$, $C(-4; 10)$.

Найти: 1) длину стороны BC ; 2) уравнение стороны BC ; 3) уравнение медианы, проведенной из вершины A ; 4) длину высоты, проведенной из вершины A .

2 семестр

1. Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 - 5x - 14}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^2 + 3x - 6}{8x^2 - x + 7}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x + 20} - 4}.$$

2. Построить график функции $y = \frac{x}{x^2 - 1}$, проведя полное исследование функции.

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 8x^2 + 24x$ на отрезке $[0, 3]$.

3 Кейс-задания

1 семестр

1. Объемная реклама фирменного логотипа выполнена в форме неправильной пирамиды с вершиной в точке A и основанием BCD (м). Для технико-экономических расчетов определить: 1) длину ребер конструкции; 2) площади боковой поверхности и основания; 3) объем макета логотипа.

$$A(2; -3; 5), B(4; -4; 0), C(-3; -1; 0), D(5; 3; 0).$$

2. Предприятие выпускает три вида продукции, используя сырье трех видов. Требуется определить объем выпуска продукции каждого вида при заданных запасах сырья. Характеристики производства указаны в таблице.

Вид	Расход сырья по видам продукции, Вес. ед./изд.			Запас сырья, вес. ед.
	1	2	3	

1	6α	4α	5α	48β
2	4α	3α	1α	29β
3	5α	2α	3α	31β

$$\alpha = 0,2; \beta = 50.$$

2 семестр

1. Построить график функции $y = \frac{x}{x^2 - 1}$, проведя полное исследование функции.
2. Методом наименьших квадратов установить зависимость между дополнительными вложениями в производство K млн. руб. и увеличением прибыли P млн. руб.

K	2	3	4	5	6	7
P	5	6	8	7	11	12

Промежуточный контроль

Вопросы к экзамену

1 семестр

1. Определители второго порядка: основные понятия, свойства, вычисление.
2. Определители третьего порядка: основные понятия и свойства.
3. Вычисление определителей третьего порядка.
4. Матрицы: основные понятия и свойства.
5. Линейные операции над матрицами.
6. Нелинейные операции над матрицами
7. Полный алгоритм вычисления обратной матрицы.
8. Системы линейных уравнений: основные понятия.
9. Методы решений неоднородных определенных систем линейных уравнений.
10. Решения однородных систем линейных уравнений.
11. Векторные величины: основные понятия.
12. Координаты и модуль вектора.
13. Линейные операции над векторами в координатной форме, их приложения.
14. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
15. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
16. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
17. Базис векторного пространства и условие его существования.
18. Комплексные числа. Основные понятия.
19. Арифметические операции над комплексными числами.
20. Задачи и основные понятия аналитической геометрии.
21. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
22. Основные виды уравнения прямой на плоскости.

23. Уравнение пучка прямых. Угловой коэффициент прямой и его приложения.
24. Взаимное расположение прямых на плоскости.
25. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
26. Расстояние от точки до прямой.
27. Окружность: характеристики, график.
28. Эллипс: характеристики, график.
29. Гипербола: характеристики, график.
30. Парабола: характеристики, график.
31. Уравнения плоскости.
32. Уравнения прямой в пространстве.

Практические задания для проведения экзамена:

<p>КАРТОЧКА 1</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 2x - y + 3z = 8 \\ 4x + y - z = 2 \\ 3x + 2y = 3. \end{cases}$	<p>КАРТОЧКА 2</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5. \end{cases}$
<p>КАРТОЧКА ...</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x - 3y + z = 2 \\ 2x + y + 3z = 3 \\ 2x - y - 2z = 8. \end{cases}$	<p>КАРТОЧКА 30</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x + y - 3z = 0 \\ 3x + 2y + 2z = -1 \\ x - y + 5z = -2. \end{cases}$

2 семестр

1. Предел функции в точке. Теоремы о пределах.
2. Бесконечно малые и большие величины, их соотношения с постоянной.
3. Раскрытие неопределенностей "0/0".
4. Раскрытие неопределенностей " ∞/∞ ".
5. Непрерывность функции: основные понятия.
6. Схема вычисления производной. Правила дифференцирования.
7. Таблица производных и ее непосредственное применение.
8. Правила нахождения производных сложных функций.
9. Правило нахождения производных высших порядков.
10. Дифференциал функции одной переменной.
11. Теоремы возрастания (убывания) и экстремума функции.
12. Алгоритм исследования функции на экстремум.
13. Выпуклость (вогнутость) и точки перегиба функции.
14. Асимптоты графика функции.
15. Алгоритм полного исследования функции.
16. Функции двух и нескольких переменных: основные понятия.
17. Частные производные функции нескольких переменных.

18. Глобальный экстремум функции двух переменных.
19. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
20. Свойства неопределенного интеграла. Табличное интегрирование.
21. Интегрирование подстановкой (введением новой переменной).
22. Интегрирование по частям.
23. Интегрирование рациональных дробей.
24. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.
25. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
26. Свойства определенного интеграла и его геометрический смысл.
27. Формула Ньютона-Лейбница. Непосредственное вычисление определенных интегралов
28. Сходимость несобственных интегралов.
29. Дифференциальные уравнения: основные понятия.
30. Простейшие дифференциальные уравнения и уравнения с разделенными переменными.
31. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Алгоритм решения.
32. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
33. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнение Бернулли.
34. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка, вида $y'' = f(x)$.
35. Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Характеристическое уравнение.
36. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Решение методом подбора.

Практические задания для проведения экзамена:

Карточка 1

1. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 - 5x - 14}$.
2. Найти частные производные первого и второго порядков.
 $z = x^9 y^2 - \sin 4y + x^{-6} + 4$.
3. Найти Q (ед.) за t (ч), $q = -0,2t^2 + 1,3t + 22$, $t = 5$.

Карточка 2

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^2 + 3x - 6}{8x^2 - x + 7}$.
2. Найти частные производные первого и второго порядков.

$$z = x^4 y^6 - \operatorname{tg} 3y + x^2 - 53.$$

3. Найти Q (ед.) за t (ч), $q = -0,7t^2 + 1,5t + 18$, $t = 6$.

Карточка №...

1. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x + 20} - 4}$.

2. Найти частные производные первого и второго порядков.

$$z = 5x^3 y^8 + e^{x^2} - 13y + 75.$$

3. Найти Q (ед.) за t (ч), $q = -0,4t^2 + 1,7t + 16$, $t = 7$.

Карточка 30

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 5x}$.

2. Найти частные производные первого и второго порядков.

$$z = x^5 y^{10} - \ln y^2 + 8x - 29.$$

3. Найти Q (ед.) за t (ч), $q = -0,8t^2 + 2,4t + 24$, $t = 4$.

Компетенция: Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты (ОПК-1).

Текущий контроль

Вопросы для устного опроса

1 семестр

1. Что такое минор элемента?
2. Перечислите элементарные преобразования матрицы.
3. Как определить решение системы линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли?
4. Что такое n -мерный вектор?
5. Как аналитически определить ортогональность векторов?
6. Что такое базис векторного пространства?
7. Какие экономические модели называются линейными?
8. Какое число называется сопряженным комплексному?
9. Какие основные задачи решает аналитическая геометрия?
10. В какой области знаний применяют составление и решения системы линейных неравенств?

2 семестр

1. Что означает в пределе условие «стремится»?
2. Какие соотношения относят к неопределенностям?
3. Какую неопределенность раскрывают при помощи формулы первого замечательного предела?
4. Каков экономический смысл производной?
5. Как найти производительность труда по функции производства продукции?
6. Как находят эластичность спроса по цене?
7. Как получены табличные значения интегралов элементарных функций?
8. Как при помощи определенного интеграла найти объем произведенной продукции по функции производительности труда?
9. В чем состоит задача Коши для решения дифференциального уравнения?
10. Какие дифференциальные уравнения применяют в модели рынка с прогнозируемыми ценами?

Расчетно-графические работы

1 семестр

1. Два различных вида растительного масла продаются в трех магазинах. Матрица A – объем продаж этих продуктов в магазинах в первом квартале, матрица B – во втором квартале (в тыс. руб.) Найти:

- 1) объем продаж за два квартала;
- 2) прирост продаж во втором квартале по сравнению с первым.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. С первого склада каждому из трех получателей отправлено по x единиц груза, со второго склада – по y единиц, с третьего – по z единиц груза.

$A = (a_{ij})$ – матрица транспортных расходов (a_{ij} – затраты на перевозку единицы груза с i -го склада j -му получателю). Определить x , y , z , если первый получатель затратил на перевозку b_1 , второй – b_2 , третий – b_3 денежных единиц. Найти решение системы по формулам Крамера, методом Гаусса, матричным способом.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad b = (4 \quad 5 \quad 9).$$

3. Составить уравнение линейной зависимости, отражающей баланс расходов ресурсов на производство продукции.

Норма на производство единицы продукции	Вид продукции			Расход В сутки
	1	2	3	
Электроэнергия, кВт	a_{11}	a_{12}	a_{13}	b_1

Трудовые ресурсы, ед.						a_{21}	a_{22}	a_{23}	b_2
a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	b_1	b_2		
6	2	7	2	3	4	180	140		

2 семестр

1. Вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(5x)}{\operatorname{tg}(6x)}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{3x}\right)^{7x}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 6x)^{\frac{-2}{x}}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x^3 - x^2 + 5}{7x^3 + 3x^3 + 7x}\right).$$

2. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 + 3x - 1}{x + 4}$.

3. Найти объем произведенной продукции Q (ед.) за интервал рабочего времени t (ч), если известна функция производительности труда $q = q(t)$.

$$q = -0,3t^2 + 1,4t + 16, \quad t = 6.$$

Кейс-задания

1 семестр

1. Издержки C (у.е.) при производстве некоторого товара линейно зависят от объема производства X (ед.). Известно, что при $X = 2$, $C = 11$, а при $X = 10$, $C = 15$.

Задания: 1) составить уравнение зависимости издержек от объема производства продукции; 2) определить значения издержек для $X = 17$; 3) определить, как изменятся издержки, если объемы производства увеличатся на 15% и уменьшатся на 10%.

2. Данные баланса двух отраслей за некоторый период представлены в табличном виде. Найти: 1) по плановому объему выпуска \bar{X}_1^* конечное потребление \bar{Y}_1^* ; 2) по плановому конечному потреблению \bar{Y}_2^* новый объем выпуска \bar{X}_2^* .

Производство	Потребление		Конечный Продукт	Валовой выпуск	\bar{X}_1^*	\bar{Y}_2^*
	1	2				
1	200	50	300	550	600	250
2	500	100	200	800	900	150

2 семестр

1. По функциям спроса $D = D(p)$ и предложения $S = S(p)$. Найти: 1) равновесную цену p_0 ; 2) эластичность спроса и предложения для равновесной цены.

$$D = \frac{p + 56}{p + 6}, \quad S = p + 2.$$

2. По заданным функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = 3p'' - 6p' - 28p + 648, \quad S(t) = 4p'' + 8p' + 46p + 56.$$

Промежуточный контроль

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Миноры и алгебраические дополнения.
2. Системы линейных уравнений: прикладной смысл.
3. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных
4. Решения неоднородных неопределенных систем линейных уравнений.
5. Векторное n -мерное пространство.
6. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели Леонтьева.
7. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели международной торговли.
8. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели равновесных цен.
9. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.
10. Понятие аффинного пространства.
11. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант.
12. Гиперплоскость и выпуклые множества.
13. Выпуклые многоугольники на плоскости: основные понятия.
14. Системы линейных неравенств на плоскости: основные понятия.
15. Решение систем линейных неравенств на плоскости.
16. Составление систем линейных неравенств на плоскости.
17. Приложения систем линейных неравенств в задачах экономики.

Практические задания для проведения экзамена (1 семестр):

<p>КАРТОЧКА 1</p> <p>1 Расположить векторы в порядке возрастания их модулей: $\vec{a} = (0; 2; 3)$, $\vec{b} = (0; -4; 0)$, $\vec{c} = (1; -1; 3)$.</p> <p>КАРТОЧКА ...</p> <p>1 Написать уравнения параллели и перпендикуляра к прямой $2x + 3y - 5 = 0$, проходящей через точку $M(-3; -1)$.</p>	<p>КАРТОЧКА 2</p> <p>1 Найти координаты векторов \vec{AB}, \vec{BA} и их модули: $A(4; 0; -1; 3)$, $B(8; -2; 2; 9)$.</p> <p>КАРТОЧКА 30</p> <p>1 Расположить векторы в порядке возрастания их модулей: $\vec{a}_1 = (2; 1; 2)$, $\vec{a}_2 = (2; 3; 1)$, $\vec{a}_3 = (-1; 1; 3)$, $\vec{a}_4 = (1; -1; 2)$.</p>
---	--

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Задача, приводящая к понятию первого замечательного предела.
2. Задача, приводящая к понятию второго замечательного предела.
3. Раскрытие неопределенности "0/0" при помощи первого замечательного

предела.

4. Раскрытие неопределенности " 1^∞ " при помощи второго замечательного предела.
5. Классификация точек разрыва функции.
6. Производная функции и ее смыслы.
7. Вычисление предельных экономических показателей при помощи производных функций одной переменной.
8. Вычисление эластичности функции и ее приложения в экономических показателях.
9. Приложения дифференциала функции одной переменной.
10. Правило Лопиталья.
11. Глобальный экстремум функции одной переменной и его приложения в задачах экономики.
12. Вычисление предельных экономических показателей при помощи частных производных.
13. Вычисление эластичностей функции многих переменных, приложения в экономических показателях.
14. Исследование на глобальный экстремум производственных функций многих переменных.
15. Геометрические приложения определенного интеграла.
16. Приложения определенного интеграла в задачах экономики.
17. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Решение методом Лагранжа.
18. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка в модели рынка с прогнозируемыми ценами.

Практические задания для проведения экзамена (2 семестр):

Карточка 1

1. Оценить экономическую стабильность предприятия по функции издержек производства $C = 83Q - 0,07Q^3$ ден. ед. для объема продукции $Q_0 = 5$ ед.
2. По функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = 2p'' - p' - 6p + 290, \quad S(t) = 3p'' + p' + 12p + 52$$

Карточка 2

1. Оценить экономическую стабильность предприятия по функции издержек производства $C = 64Q - 0,08Q^3$ ден. ед. для объема продукции $Q_0 = 4$ ед.
2. По функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = 3p'' - p' - 4p + 316, \quad S(t) = 4p'' + 3p' + 16p + 26.$$

Карточка №..

1. Оценить экономическую стабильность предприятия по функции издержек производства $C = 59Q - 0,06Q^3$ ден. ед. для объема продукции $Q_0 = 6$ ед.

2. По функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = 2p'' - p' - 14p + 400, \quad S(t) = 3p'' + 5p' + 20p + 26.$$

Карточка 30

1. Оценить экономическую стабильность предприятия по функции издержек производства $C = 67Q - 0,09Q^3$ ден. ед. для объема продукции $Q_0 = 7$ ед.

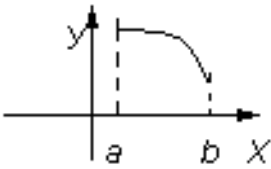
2. По функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

Тестовые задания

Тестовые задания носят мультикомпетентностный характер и выполняются обучающимися с целью освоения компетенций:

– способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);

– способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты (ОПК-1).

1 Соотношения баланса модели Леонтьева нельзя представить в виде...	1. Системы линейных уравнений. 2. Матричного уравнения. 3. Разностного уравнения. 4. Алгебраического уравнения.
2 Даны точки $A(5; -8)$ и $B(-3; 2)$. Тогда ордината середины отрезка AB равна...	...
3 Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$ равен	...
4 График функции на интервале $(a; b)$  соответствует условиям...	1. $y > 0, y' < 0, y'' < 0$ 2. $y > 0, y' < 0, y'' > 0$ 3. $y > 0, y' > 0, y'' > 0$ 4. $y > 0, y' > 0, y'' < 0$

5 Второй замечательный предел позволяет определить ...	1. Колебание цены. 2. Начальный капитал. 3. Установившуюся цену. 4. Проценты по капиталу.
--	--

6. Матрицу A можно умножить на матрицу B , если ...
 *число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B
 число строк матрицы A равно числу строк матрицы B
 равное количество столбцов
 разная размерность
 разное количество столбцов

7. Расстояние между точками $A(-2;-4)$ и $B(6;2)$ равно... [10]

8. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две заданные точки, имеет вид...

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

$$Ax + By + C = 0$$

$$* \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

9. Установить соответствие прямой $2x - 5y = 3$ и прямым:

$$2x - 5y - 7 = 0 = \text{Параллельны}$$

$$5x + 2y - 3 = 0 = \text{Перпендикулярны}$$

$$5y - 2x + 3 = 0 = \text{Совпадают}$$

$$2x + 5y = 3 = \text{Пересекаются}$$

10. Уравнение $x^2 - y^2 + 2x - y = 1$ определяет...

Эллипс

*Гипербола

Парабола

Окружность

11. Если угловые коэффициенты двух прямых $k_1 = 3$ и $k_2 = -1/3$, то эти прямые...

параллельны

*взаимно перпендикулярны

совпадают

пересекаются

не существуют

Рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения):

рубежная контрольная работа носит мультикомпетентностный характер и выполняется обучающимися с целью освоения компетенций:

– способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

– способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты (ОПК-1).

Вопросы для контрольной работы (1 семестр)

1. Что называется определителем?
2. Как найти порядок определителя?
3. Как определить расположение элемента определителя?
4. Как расположена главная диагональ определителя?
5. Как расположена побочная диагональ определителя?
6. Перечислите основные свойства определителей.
7. Как вычислить определитель 2-го порядка?
8. Сколько основных способов вычисления определителей 3-го порядка?
9. Что называется матрицей?
10. Как определить размер матрицы?
11. Как выполнить сложение двух матриц?
12. Как умножить матрицу на число?
13. Как перемножить две матрицы?
14. Как транспонировать матрицу?
15. По каким алгоритмам вычисляют обратную матрицу?
16. Что является решением системы линейных уравнений?
17. Какие есть виды решений систем линейных уравнений?
18. На чем основан метод Крамера решения системы линейных уравнений ?
19. На чем основан метод Гаусса решения системы линейных уравнений?
20. На чем основан метод обратной матрицы решения системы линейных уравнений ?
21. Как задают векторы?
22. Как определяют размерность вектора?
23. Что такое норма вектора?
24. Как обозначают единичные орты?
25. Как умножить вектор на число аналитически?
26. Как аналитически выполнить сложение двух векторов?
27. Как аналитически находят скалярное произведение векторов.
28. Как найти векторное произведение векторов?
29. Как аналитически находят смешанное произведение векторов в декартовой системе?
30. Что называют линейной комбинацией векторов?
31. По какой схеме составляют разложение векторов по базису?
32. В каких формах записи можно представить модель Леонтьева?

33. Из чего составляют матрицу прямых затрат?
34. Из решения какой системы линейных уравнений находят соотношения бюджетов стран-участниц торговли?
35. Из какого уравнения находят равновесные цены?
36. Какое число называется комплексным?
37. Что называется мнимой единицей?
38. Как решают алгебраические уравнения с комплексными корнями?
39. Как задают точки в декартовой системе координат?
40. Как вычисляют длину отрезка в декартовой системе координат?
41. Записать уравнение прямой с угловым коэффициентом.
42. Записать уравнение прямой, проходящей через данную точку.
43. Записать уравнение прямой, проходящей через две данных точки.
44. Каков вид общего уравнения прямой на плоскости?
45. Как найти точку пересечения прямых на плоскости?
46. Какие линии относятся к кривым второго порядка?
47. Как составить уравнения плоскости по трем точкам?
48. Как записать общее уравнение плоскости?
49. Как составить уравнение пространственной прямой по двум точкам?
50. Что является областью решения системы линейных неравенств?
51. Каким условием задают многоугольник на плоскости?

Примеры практических заданий:

1. Найти: 1) $3A + 4B$; 2) $5B - 2A$; 3) AB .

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

2. Предприятие выпускает три вида продукции, используя сырье трех видов. Требуется определить объем выпуска продукции каждого вида при заданных запасах сырья. Характеристики производства указаны в таблице.

Вид	Расход сырья по видам продукции, вес. ед./изд.			Запас сырья, вес. ед.
	1	2	3	
1	6α	4α	5α	48β
2	4α	3α	1α	29β
3	5α	2α	3α	31β

$$\alpha = 0,2; \beta = 50.$$

3. Данные баланса двух отраслей за некоторый период представлены в табличном виде. Найти: 1) по плановому объему выпуска \bar{X}_1^* конечное потреб-

ление \bar{Y}_1^* ; 2) по плановому конечному потреблению \bar{Y}_2^* новый объем выпуска \bar{X}_2^* .

Производство	Потребление		Конечный Продукт	Валовой выпуск	\bar{X}_1^*	\bar{Y}_2^*
	1	2				
1	200	50	300	550	600	250
2	500	100	200	800	900	150

4. Доказать, что векторы $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3$ образуют базис и найти координаты вектора \bar{b} в этом базисе.

$$\begin{matrix} a_1 & a_2 & a_3 & b \\ (2;3;1) & (-3;1;-2) & (-5;-2;1) & (1;-4;5) \end{matrix}$$

5. Территория спортивного комплекса имеет форму треугольника с вершинами A, B и C (сотни метров). Для технико-экономических расчетов найти: 1) длину периметра; 2) координаты центрального входа (точка делит сторону AB в отношении $\lambda = \frac{3}{5}$); 3) уравнения сторон ограждения; 4) уравнение и длину центральной дороги (высота CH); 5) уравнение дополнительной дороги (медиана AM); 6) координаты точки P установки флагштоков (пересечение медианы AM и высоты CH); 7) уравнение дороги, проходящей к дополнительному входу C параллельно границе AB ; 8) уравнение трассы кросса (часть окружности, для которой граница BM является диаметром); 9) площадь территории комплекса.

$$A(-2;3), B(10;12), C(8;-2).$$

6. Составить уравнение линейной зависимости, отражающей баланс расходов ресурсов на производство продукции.

Норма на производство единицы продукции	Вид продукции			Расход В сутки
	1	2	3	
Электроэнергия, кВт	a_{11}	a_{12}	a_{13}	b_1
Трудовые ресурсы, ед.	a_{21}	a_{22}	a_{23}	b_2

$$\begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{21} & a_{22} & a_{23} & b_1 & b_2 \\ 6 & 2 & 7 & 2 & 3 & 4 & 180 & 140 \end{matrix}$$

Комплект контрольных заданий для выполнения рубежной контрольной работы (для заочной формы обучения) состоящий из теоретической и практической части (по вариантам) в полном объеме представлен на сайте кафедры высшей математики Кубанского ГАУ:

Ариничева И.В. Математика: методические указания по выполнению контрольной работы (часть I) / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – 35 с. : Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10613> - Образовательный портал КубГАУ.

Вопросы для контрольной работы (2 семестр)

1. Что называется пределом функции в точке?
2. Какая величина называется бесконечно малой?
3. Какая величина называется бесконечно большой?
4. Перечислите основные свойства пределов.
5. Как вычисляют пределы?
6. Какой предел называется первым замечательным?
7. Какой предел называется вторым замечательным?
8. Какие точки называются точками разрыва первого рода?
9. Какие точки называются точками разрыва второго рода?
10. Что называется производной функции?
11. Как находят производную сложной функции?
12. Как находят производные высших порядков?
13. Что называется дифференциалом функции?
14. Какие существуют виды асимптот графика функции?
15. Что называется экстремумом функции?
16. Какая кривая называется выпуклой?
17. Сформулируйте алгоритм исследования функции на экстремум.
18. Сформулируйте алгоритм исследования функции на выпуклость и наличие точек перегиба.
19. В чем состоит полная схема исследования функции и построения графика?
20. Что такое эластичность функции?
21. Что называют функцией многих переменных?
22. Что называется частной производной функции двух переменных?
23. Как находят частные производные второго порядка по одной и той же переменной функции двух переменных?
24. Сформулируйте алгоритм исследования функции двух переменных на локальный экстремум.
25. В каких задачах экономики применяют алгоритм исследования функции двух переменных на глобальный экстремум.
26. Сформулируйте алгоритм метода наименьших квадратов.
27. Какое действие называется интегрированием?
28. Что называется неопределенным интегралом?
29. В чем состоит метод табличного интегрирования?
30. В каком случае применяют метод интегрирования с поправкой?
31. Как обозначают определенный интеграл?
32. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.
33. Какие интегралы относятся к несобственным?
34. Как вычислить площадь плоской фигуры при помощи определенного интеграла?
35. Какое уравнение называется дифференциальным?
36. Как определить порядок дифференциального уравнения?

37. Что называется общим решением дифференциального уравнения?
 38. Что называется частным решением дифференциального уравнения?
 39. В чем состоит алгоритм решения уравнения с разделяющимися переменными?
 40. Какое дифференциальное уравнение второго порядка называется линейным однородным с постоянными коэффициентами?
 41. Какое дифференциальное уравнение второго порядка называется линейным неоднородным с постоянными коэффициентами?
 42. Какое уравнение называется характеристическим для линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами?
 43. Как находят общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами?
 44. По какому алгоритму находят общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами?

Примеры практических заданий:

1. Объем произведенной продукции зависит от времени $Q = Q(t)$. Найти производительность труда, ее скорость и темп через t часов после начала работы.

$$Q = -0,2t^3 + 32t^2 + 47t + 285, \quad t = 4.$$

2. Определена функция издержек производства $C = C(Q)$ ден. ед. Найти средние и предельные издержки для объема продукции Q_0 ед.

$$C = 46Q - 0,03Q^3, \quad Q_0 = 5.$$

3. Заданы функции спроса $D(p)$ и предложения $S(p)$.
 Найти: 1) равновесную цену p_0 ; 2) эластичность предложения для равновесной цены; 3) эластичность спроса для равновесной цены.

$$D = \frac{p + 94}{p + 10}, \quad S = p + 3.$$

4. Определены функции дохода $R(Q)$ и издержек $C(Q)$. Выполнить полное исследование функции прибыли $\Pi(Q)$ и построить ее график.

$$R = 1850 - 20Q + 60Q^2 - Q^3, \quad C = Q^3 + 39Q^2 + 16Q - 2870.$$

5. Производят два вида товаров Q_1 и Q_2 по ценам p_1 и p_2 (сотни руб.) и функцией затрат $C = C(Q_1, Q_2)$. Найти величину максимальной прибыли и соотношение товаров, обеспечивающих ее.

$$p_1 = 7, \quad p_2 = 14, \quad C = Q_1^2 + Q_1Q_2 + 2Q_2^2 - 129.$$

6. Методом наименьших квадратов установить зависимость между дополнительными вложениями в производство K млн. руб. и увеличением прибыли Π млн. руб.

K	2	3	4	5	6	7
Π	5	6	8	7	11	12

7. Найти объем произведенной продукции Q (ед.) за интервал рабочего времени t (ч), если известна функция производительности труда $q = q(t)$.

$$q = -0,3t^2 + 1,4t + 16, \quad t = 6.$$

8. Вычислить площадь земельного участка, границы которого заданы уравнениями линий y_1 и y_2 (сотни метров).

$$y_1 = x^2 + 8x + 15,$$

$$y_2 = x + 5.$$

9. Определена функция ренты $R = R(t)$ млн.руб./год, получаемой от земельного участка при годовой процентной ставке k %. Найти дисконтированную стоимость за: 1) t лет; 2) неограниченный срок аренды.

$$R(t) = 10e^{-0,2t}, \quad k = 11, \quad t = 4.$$

10. Найти решения дифференциальных уравнений.

1) $y'' - 2y' - 8y = 0$, 2) $y'' + 3y' + 4y = 0$.

11. По заданным функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = 3p'' - 6p' - 28p + 648, \quad S(t) = 4p'' + 8p' + 46p + 56.$$

Комплект контрольных заданий для выполнения рубежной контрольной работы (для заочной формы обучения) состоящий из теоретической и практической части (по вариантам) в полном объеме представлен на сайте Кубанского ГАУ:

Ариничева И.В. Математика: методические указания по выполнению контрольной работы (часть II) / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – 36 с. : Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10612> - Образовательный портал КубГАУ.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Математика» проводится в соответ-

ствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Устный опрос – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемыми дисциплинами, позволяет определить объем знаний обучающегося по определенному разделу.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.

Оценка «отлично» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Критерии оценки при проведении расчетно-графических работ

Оценка «отлично» – работа выполнена в полном объеме, без ошибок в расчетах, приведены все промежуточные вычисления.

Оценка «хорошо» – работа выполнена в целом правильно, с небольшими погрешностями в 1-2-х заданиях, не влияющих на ответ.

Оценка «удовлетворительно» – работа выполнена правильно не менее чем на две трети.

Оценка «неудовлетворительно» – работа выполнена правильно менее, чем на две трети, с грубыми ошибками в расчетах или не выполнено полностью.

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий:

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

По дисциплине «Математика» предусмотрено **письменное тестирование**, рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения отдельного раздела или разделов дисциплины.

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения) – это средство проверки умений проверять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу или модулю учебной дисциплины.

Критерии оценивания выполнения рубежной контрольной работы (для заочной формы обучения).

Оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), «незачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

Отметка «отлично» выставляется в случае, если все задания в рубежной контрольной работе выполнены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи и вычисления; правильно выполнен анализ ошибок.

Отметка «хорошо» выставляется в случае, если все задания в рубежной контрольной работе выполнены правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется в случае, если все задания в рубежной контрольной работе выполнены правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если в ходе выполнения заданий рубежной контрольной работы допущены две (и более) грубые ошибки, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учеб-

ной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Высшая математика : учебник и практикум для вузов / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва :

Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450527>.

2. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 271 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455761>.

3. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 295 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455762>.

Дополнительная учебная литература

1. Ариничева И. В. Математика : учеб. пособие / И. В. Ариничева. — Краснодар: КубГАУ, 2020. — 95 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8163> - Образовательный портал КубГАУ.

2. Ариничева И. В. Математика : учебник / И. В. Ариничева. — Краснодар : КубГАУ, 2021. — 150 с. — Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10616>. — Образовательный портал КубГАУ.

3. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для вузов / В. Л. Ключин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 412 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449848>.

4. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 306 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452192>.

5. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для вузов / Е. В. Хорошилова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 452 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456079>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем

№	Наименование	Тематика
1	Юрайт	Гуманитарные, естественные науки, биологические, технические, сельское хозяйство

Рекомендуемые интернет сайты:

1. Официальный сайт Министерства финансов РФ <https://www.minfin.ru/ru/>
2. IPR BOOKS (<http://www.iprbookshop.ru/>)

3. Znanium.com (<http://znanium.com/>)

4. Образовательный портал КубГАУ (<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=111>)

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Ариничева И.В. Математика: методические указания по выполнению контрольной работы (часть I) / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – 35 с. : Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10613> - Образовательный портал КубГАУ.

2. Ариничева И.В. Математика: методические указания по выполнению контрольной работы (часть II) / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – 36 с. : Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10612> - Образовательный портал КубГАУ.

3. Ариничева И.В. Математика (часть I) : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 88 с. - Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10615> – Образовательный портал КубГАУ. Ариничева И. В.

4. Ариничева И.В. Математика (часть II) : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 88 с. - Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10614> - Образовательный портал КубГАУ.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

– обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;

– фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;

– организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;

– контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/
3	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Математика	Помещение № 1 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 127,5м ² ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Сплит-система – 1 шт.; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
		Помещение № 13 ГД, посадочных мест — 180; площадь — 129,8м ² ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	
	<p>Помещение № 462 МХ, посадочных мест — 30; площадь — 41,3м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель)</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>
	<p>Помещение № 420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель)</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>