

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

ФАКУЛЬТЕТ «ФИНАНСЫ И КРЕДИТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета,
«Финансы и кредит»,
профессор



В. В. Бут

29.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Математика

наименование дисциплины

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

шифр и наименование направления подготовки

Направленность

Финансы и кредит

наименование направленности подготовки

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, специалитет, магистратура

Форма обучения

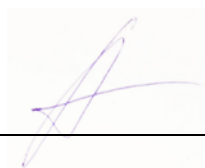
очная и очно-заочная

очная и (или) заочная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «математика» разработана на основе ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12 августа 2020 г. № 954

Автор:
Д-р биол. наук, профессор



И.В. Ариничева

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 18.04.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, профессор



В. Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета «Финансы и кредит», протокол от 22.05.2023 г. № 10.

Председатель
методической комиссии
канд. экон. наук, доцент



Т. П. Носова

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



О.А. Окорокова

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование комплекса основных теоретических и практических знаний математического аппарата, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.

Задачи дисциплины:

– изучение теоретических основ по разделам математики для понимания основных принципов и методов сбора, анализа и обработки информации применительно к данным экономического характера;

– формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений задач математики для умения формулирования соответствующих выводов на основании полученной информации, а также анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;

– формирование навыков работы с математическим аппаратом для оценки полученных результатов, а также обоснования выводов по результатам проведенных расчетов и анализа.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-2 – Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

1 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, направленность «Финансы и кредит» (программа бакалавриата).

2 Объем дисциплины (216 часов, 6 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Очно-заочная
Контактная работа	106	50
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	100	44
— лекции	36	20
— практические	64	24
- лабораторные	-	-
— внеаудиторная	6	6
— зачет	-	-
— экзамен		
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	110	166
Контрольная работа	54	54
Прочие виды самостоятельной работы	56	112
Итого по дисциплине	216	216

3 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

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

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ П/П	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бо- ра- тор- ные заня- тия	в том числе в форме практиче- ской под- готовки*	Самостоя- тельная работа

1 семестр										
1	Тема. Определители 1. Основные понятия; свойства; 2. Методы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков.	УК-1 ОПК-2	1	2		4				2
2	Тема. Матрицы 1. Линейные операции над матрицами (сложение, умножение на число). 2. Нелинейные операции матриц (транспо-	УК-1 ОПК-2	1	2		4				4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа

	<p>нирование, умножение матриц, возведение в степень).</p> <p>3. Многочлены от матриц.</p> <p>4. Вычисление обратной матрицы.</p> <p>5. Ранг и способы его вычисления.</p> <p>6. Собственные числа.</p>									
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3	<p>Тема. Системы линейных уравнений.</p> <p>1. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>2. Методы решений</p>	<p>УК-1</p> <p>ОПК-2</p>	1	2		4				4
---	---	--------------------------	---	---	--	---	--	--	--	---

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бо- ра- тор- ные заня- тия	в том числе в форме практиче- ской под- готовки*	Самостоя- тельная работа

	<p>систем не- однород- ных ли- нейных уравнений (правило Крамера, метод об- ратной матрицы, метод Гаусса).</p> <p>3. Реше- ния одно- родных и неодно- родных неопреде- ленных систем ли- нейных уравнений (мно-же- ство ре- шений, тривиаль- ное реше- ние, фун- дамен- тальная система решений).</p>										
4	Тема. Элемен-	УК-1 ОПК-2	1	2		4					4

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бо- ра- тор- ные заня- тия	в том числе в форме практиче- ской под- готовки*	Самостоя- тельная работа

	<p>приложе- ния.</p> <p>5. Евкли- дово про- странство.</p> <p>6. Размер- ность и базис век- торного простран- ства.</p> <p>7. Пере- ход к но- вому ба- зису.</p> <p>8. Линей- ные опе- раторы (матрицы) и их соб- ственные векторы.</p>									
5	<p>Тема. Ком- плексные числа.</p> <p>1. Основные понятия.</p> <p>2. Формы за- писи (алгеб- раическая, тригономет- рическая,</p>	УК-1 ОПК-2	1	2	4					2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа

	показательная). 3. Действия в разных формах над комплексными числами. 4. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.									
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6	Темы 4. Аналитическая геометрия. 1. Понятие аффинного пространства. 2. Линия на плоскости 3. Основные задачи аналитической геометрии. 4. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении. 5. Уравнения и взаимное расположение	УК-1 ОПК-2	1	2	2					2
---	---	---------------	---	---	---	--	--	--	--	---

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа

7	<p>Тема. Предел функции в точке</p> <p>1. Вычисление пределов.</p> <p>2. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>3. Замечательные пределы.</p> <p>4. Односторонние пределы.</p> <p>5. Исследование функций на непрерывность.</p>	УК-1 ОПК-2	1	2	4					2
8	<p>Тема. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</p> <p>1. Задачи, приводящие к понятию производной.</p> <p>2.Связь между непрерывно-</p>	УК-1 ОПК-2	1	2	4					2

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бо- ра- тор- ные заня- тия	в том числе в форме практиче- ской под- готовки*	Самостоя- тельная работа

	<p>стью и дифференцируемостью.</p> <p>3. Правила дифференцирования.</p> <p>4. Техника дифференцирования.</p> <p>5. Производные высших порядков.</p> <p>6. Дифференциал функции и его приложения.</p> <p>7. Основные теоремы дифференциального исчисления.</p> <p>8. Правило Лопиталя.</p> <p>9. Исследование функции и построение ее графика.</p> <p>10. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.</p>										
9	Тема. Дифференци-	УК-1	1	2		2					6

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бо- ра- тор- ные заня- тия	в том числе в форме практиче- ской под- готовки*	Самостоя- тельная работа

	<p>альное ис- числение функций многих пе- ременных.</p> <p>1. Частные производные первого и второго порядков.</p> <p>2. Полный дифференциал и его приложения.</p> <p>3. Производная по направлению.</p> <p>4. Градиент функции двух переменных.</p> <p>5. Исследование на экстремумы.</p>	ОПК-2									
	Итого за 1 семестр			18		32					28
	2 семестр										
1	<p>Тема. Интегральное исчисление.</p> <p>1. Первообразная функции и</p>	<p>УК-1</p> <p>ОПК-2</p>	2	4		8					4

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бо- ра- тор- ные заня- тия	в том числе в форме практиче- ской под- готовки*	Самостоя- тельная работа

	<p>неопределенный интеграл.</p> <p>2. Свойства неопределенного интеграла.</p> <p>3. Основные методы интегрирования: табличный, заменой переменной, с поправкой, по частям, рациональных дробей, тригонометрических функций, иррациональных функций.</p> <p>4. Понятие о «неберущихся интегралах».</p>									
2	<p>Тема. Определенный интеграл.</p> <p>1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.</p>	УК-1 ОПК-2	2	4	6					4

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бо- ра- тор- ные заня- тия	в том числе в форме практиче- ской под- готовки*	Самостоя- тельная работа

	<p>2. Основные свойства определенных интегралов.</p> <p>3. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>4. Вычисление площадей плоских фигур.</p> <p>5. Вычисление объемов тел вращения.</p>									
3	<p>Тема. Несобственные интегралы.</p> <p>1. Несобственные интегралы 1-го рода.</p> <p>2. Несобственные интегралы 2-го рода.</p>	УК-1 ОПК-2	2	2	4					4
4	<p>Тема. Дифференциальные уравнения.</p> <p>1. Основные понятия, задача Коши.</p>	УК-1 ОПК-2	2	4	8					8

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бо- ра- тор- ные заня- тия	в том числе в форме практиче- ской под- готовки*	Самостоя- тельная работа

	ными коэф- фициен- тами.									
5	<p>Тема. Ряды.</p> <p>1. Основные понятия; сходимость и сумма ряда.</p> <p>2. Необходимый признак сходимости ряда;</p> <p>3. Достаточные признаки сходимости: сравнения, д'Аламбера, интегральный и радикальный признаки Коши.</p> <p>4. Абсолютная и условная сходимость знакопередающихся рядов, признак Лейбница.</p> <p>5. Степенные ряды.</p> <p>6. Радиус, интервал и</p>	УК-1 ОПК-2	2	4	6				8	

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бо- ра- тор- ные заня- тия	в том числе в форме практиче- ской под- готовки*	Самостоя- тельная работа

	область схо- димости. 7. Разложе- ние функ- ций в ряд Тейлора и Мак-лорена.									
	Итого за 2 семестр			18		32				28
	Курсовая работа(про- ект)									*

	Итого			36	В т.ч. в форме практи- ческой подго- товки	64	В т.ч., в форме практи- ческой подго- товки	Итог о ла- бо- ра- тор- ные заня- тия	В т.ч. ла- боратор- ные в форме практиче- ской под- готовки	58
--	--------------	--	--	----	---	----	--	--	---	----

Содержание и структура дисциплины по очно-заочной форме обучения

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские зая- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия

1	<p>Тема.</p> <p>Определители и матрицы.</p> <p>1. Основные понятия; свойства;</p> <p>2. Методы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков.</p> <p>4. Линейные операции над матрицами (сложение, умножение на число).</p> <p>5. Нелинейные операции матриц (транспонирование, умножение матриц, возведение в степень).</p> <p>6. Многочлены от матриц.</p> <p>7. Вычисление обратной матрицы.</p> <p>8. Ранг и способы его вычисления.</p>	УК-1 ОПК-2	1	2	2				10
---	--	---------------	---	---	---	--	--	--	----

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские зая- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия

2	<p>Тема. Си- стемы линей- ных уравне- ний.</p> <p>1. Теорема Кронекера-Ка- пелли.</p> <p>2. Методы ре- шений систем неоднородных линейных уравнений (правило Кра- мера, метод обратной мат- рицы, метод Гаусса).</p>	УК-1 ОПК- 2	1	2	2					10
3	<p>Тема. Эlemen- ты вектор- ного анализа</p> <p>1. Геометриче- ские и n-мер- ные векторы.</p> <p>2. Линейные операции над векторами в геометриче- ской и коор-</p>	УК-1 ОПК- 2	1	2	2					10

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские зая- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа

	динатной фор- мах. 4. Скалярное произведение, свойства и приложения.									
4	Темы. Аналитическая геометрия. 1. Понятие аффинного пространства. 2. Линия на плоскости 3. Основные задачи аналитической геометрии. 4. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении. 5. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости.	УК-1 ОПК-2	1	2		2				10

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские зая- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабора- торные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа

	<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>									
5	<p>Тема. Предел функции в точке.</p> <p>1. Вычисление пределов.</p> <p>2. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>3. Замечательные пределы.</p>	УК-1 ОПК-2	1	2	4					16

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские зая- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабора- тор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа

	<p>5. Производные высших порядков.</p> <p>6. Исследование функции и построение ее графика.</p> <p>7. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.</p>									
	Итого за 1 семестр			10		12				56
1	<p>Тема. Интегральное исчисление.</p> <p>1. Первообразная функции и неопределенный интеграл.</p> <p>2. Свойства неопределенного интеграла.</p> <p>3. Основные методы интегрирования: табличный, за-</p>	УК-1 ОПК-2	2			2				10

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские зая- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа

	меной пере- менной, с по- правкой, по ча- стям, рацио- наль-ных дро- бей, тригоно- метрических функций, ир- рациональных функций.									
2	<p>Тема. Опреде- ленный инте- грал.</p> <p>1. Задачи, при- водящие к по- нятию опреде- ленного инте- грала.</p> <p>2. Основные свойства опре- деленных ин- тегралов.</p> <p>3. Формула Ньютона-Лей- бница.</p> <p>4. Вычисление площадей плоских фи- гур.</p>	УК-1 ОПК- 2	2			2				10

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские зая- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа

	5. Вычисление объемов тел вращения.									
3	Тема. Несобственные интегралы. 1. Несобственные интегралы 1-го рода. 2. Несобственные интегралы 2-го рода.	УК-1 ОПК-2	2			2				10
4	Тема. Дифференциальные уравнения. 1. Основные понятия, задача Коши. 2. Уравнения с разделяющимися переменными. 3. Однородные уравнения 1-го порядка. 4. Линейные уравнения 1-го	УК-1 ОПК-2	2			2				10

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские зая- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа

	<p>порядка; уравнение Бернулли.</p> <p>5. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.</p> <p>6. Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>7. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p>									
5	<p>Тема. Ряды.</p> <p>1. Основные понятия; сходимость и сумма ряда.</p> <p>2. Необходимый признак сходимости ряда;</p>	<p>УК-1</p> <p>ОПК-2</p>	2			4				16

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские зая- ния	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа

	<p>3. Достаточные признаки сходимости: сравнения, д Аламбера, интегральный и радикальный признаки Коши.</p> <p>4. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов, признак Лейбница.</p> <p>5. Степенные ряды.</p> <p>6. Радиус, интервал и область сходимости.</p> <p>7. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.</p>										
	Итого за 2 семестр			10		12					56
	Курсовая работа(проект)										*

Итого	Итог о Лекц и-он- ных	В т.ч. в форме прак- тиче- ской	Итого Прак- тиче- ских	В т.ч.. в форм е прак- тиче- ской	Итого лабо- ратор- ные за- нятия	В т.ч. лабо- ратор- ные в форме прак-	Итого самосто- ятельной работы 112
--------------	-----------------------------------	---	---------------------------------	---	--	--	---

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские зая- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
				Ча- сов 20	подго- товки	Зая- тий 24	под- го- товки		тиче- ской подго- товки	

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

Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)

1. Математика (часть I) : метод. указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 125 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
2. Математика (часть II) : метод. указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 125 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
3. Математика (часть I) : методические указания для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] / сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 129 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
4. Математика (часть II) : методические указания для контактной и самостоятельной работы обучающихся для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 129 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].

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 компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	
1,2	Математика
2	Учебная практика: ознакомительная практика
3	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Методы оптимизации в экономике
4	Статистика
5	Эконометрика
6	Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	
1, 2	Математика
2	Философия
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикаторы достижения компетенций: УК 1					<i>Расчетно-графические работы,</i>
---	--	--	--	--	-------------------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

Знать	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	реферат, контрольная работа, кейс-задание, тест экзамен
	Уметь	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	
Владеть	Имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Имеется минимальный набор навыков для решения		Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

		<i>стандартных задач с некоторыми недочетами</i>		<i>решении нестандартных задач</i>	
--	--	--	--	------------------------------------	--

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Индикаторы достижения компетенций: УК 1 Знать					<i>Расчетно-графические работы, реферат, контрольная работа, кейс-задание, тест</i>
	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено не-</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</i>	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

Уметь	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами,</i>	<i>экзамен</i>
Владеть	<i>Имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>		<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</i>	

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

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Опрос – метод, контроля знаний, заключающийся в осуществлении взаимодействия между преподавателем и студентом посредством получения от студента ответов на заранее сформулированные вопросы.

1 семестр

Пример вопроса

Тема. Определители

1. Основные понятия; свойства;
2. Методы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков.

1. Что такое определитель?
2. Как вычислить определитель 2-го порядка?
3. Как вычислить определитель 3-го порядка?
4. Когда определитель равен нулю?

Тема. Матрицы

1. Линейные операции над матрицами (сложение, умножение на число).
2. Нелинейные операции матриц (транспонирование, умножение матриц, возведение в степень).
3. Многочлены от матриц.
4. Вычисление обратной матрицы.
5. Ранг и способы его вычисления.
6. Собственные числа.

1. Какие виды матриц вы знаете?
2. Какие матрицы можно перемножать?
3. Как найти ранг матрицы методом окаймляющих миноров?

Тема. Системы линейных уравнений.

1. Теорема Кронекера-Капелли.
2. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса).

3. Решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).

1. Какие системы линейных уравнений называются совместными?
2. Какими методами можно решить системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными?
3. Как используется метод последовательного исключения неизвестных?
4. Как записать формулы Крамера?

Тема. Элементы векторного анализа

1. Геометрические и n -мерные векторы.
2. Основные понятия; понятие n -мерного вектора и векторного пространства.
3. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах.
4. Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения.
5. Евклидово пространство.
6. Размерность и базис векторного пространства.
7. Переход к новому базису.
8. Линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы.

1. Как найти скалярное произведение векторов?
2. Что такое нулевой вектор?
3. Какие векторы называются равными?
4. Как найти векторное произведение векторов?

Тема. Комплексные числа.

1. Основные понятия.
2. Формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная).
3. Действия в разных формах над комплексными числами.
4. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.

1. Что такое мнимая единица?
2. Как сложить комплексные числа?

3. Как записать комплексное число в алгебраической форме?
4. Как разделить комплексные числа в показательной форме?

Тема. Аналитическая геометрия.

1. Понятие аффинного пространства.
2. Линия на плоскости
3. Основные задачи аналитической геометрии.
4. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
5. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости.
4. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду).
5. Уравнения плоскости.
6. Уравнения прямой в декартовом пространстве.
7. Поверхности второго порядка.
8. Гиперплоскость.
9. Выпуклые многогранники; системы линейных неравенств.

1. Какие прямые называются коллинеарными?
2. Как разделить отрезок в заданном соотношении.
3. Условия параллельности и перпендикулярности прямых?
4. Как найти расстояние от точки до прямой?
5. Какие кривые второго порядка вы знаете?
6. Как записать уравнение окружности?
7. Как записать уравнение эллипса?
8. Как записать уравнение параболы?

Тема. Предел функции в точке

1. Вычисление пределов.
2. Раскрытие неопределенностей.
3. Замечательные пределы.
4. Односторонние пределы.
5. Исследование функций на непрерывность.

1. Что такое предел функции?
2. Первый замечательный предел.

3. Второй замечательный предел.
4. Что такое эквивалентные бесконечно малые величины?

Тема. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1. Задачи, приводящие к понятию производной.
2. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.
3. Правила дифференцирования.
4. Техника дифференцирования. 5. Производные высших порядков.
6. Дифференциал функции и его приложения.
7. Основные теоремы дифференциального исчисления.
8. Правило Лопиталя.
9. Исследование функции и построение ее графика.
10. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.

1. Что такое производная функции?
2. Что такое касательная графика функции?
3. Что такое нормаль графика функции?
4. Что такое логарифмическое дифференцирование?
5. Как применяется правило Лопиталя?
6. Как определить промежутки монотонности функции?
7. Как найти максимум и минимум функции?
8. Что такое точки перегиба?

Тема. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

1. Частные производные первого и второго порядков.
2. Полный дифференциал и его приложения.
3. Производная по направлению.
4. Исследование на экстремумы.

1. Что такое функции двух переменных?
2. Как найти частные производные?
3. Как найти экстремум функции двух переменных?
4. Что такое дифференцирование сложной функции?

2 семестр

Тема. Интегральное исчисление.

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Основные методы интегрирования: табличный, заменой переменной, с поправкой, по частям, рациональных дробей, тригонометрических функций, иррациональных функций.
4. Понятие о «неберущихся интегралах».

1. Что такое первообразная функции?
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Как интегрировать по частям?
4. Как интегрировать с помощью подстановки?
5. Как вычислить интеграл $\int R(\sin x; \cos x) dx$?
6. Как вычислить интеграл $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$?
7. Как вычислить интеграл $\int \sin \alpha x \cdot \cos \beta x dx$?
8. Как вычислить интеграл $\int \cos \alpha x \cdot \cos \beta x dx$?

Тема. Определенный интеграл.

1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
2. Основные свойства определенных интегралов.
3. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Вычисление площадей плоских фигур.
5. Вычисление объемов тел вращения.

1. Что такое определенный интеграл?
2. Как выглядит формула Ньютона-Лейбница.
3. Как вычислить определенный интеграл методом подстановки?
4. Как вычислить определенный интеграл методом интегрирования по частям?

Тема. Несобственные интегралы.

1. Несобственные интегралы 1-го рода.
2. Несобственные интегралы 2-го рода.

1. Что такое несобственный интеграла 1 рода?
2. Как вычислить несобственный интеграла 1 рода?

3. Геометрический смысл несобственного интеграла 1 рода?
4. Перечислите свойства несобственного интеграла 1-го рода.

Тема. Дифференциальные уравнения.

1. Основные понятия, задача Коши.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные уравнения 1-го порядка.
4. Линейные уравнения 1-го порядка; уравнение Бернулли.
5. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
6. Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
7. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

1. Что такое дифференциальное уравнение?
2. Что такое дифференциальное уравнение первого порядка?
3. Что такое задача Коши?
4. Что такое уравнение Бернулли?
5. Что такое дифференциальное уравнение высших порядков?
6. Какие виды дифференциальных уравнений высших порядков вам известны?
7. Что такое однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?

Тема. Ряды.

1. Основные понятия; сходимость и сумма ряда.
 2. Необходимый признак сходимости ряда;
 3. Достаточные признаки сходимости: сравнения, д'Аламбера, интегральный и радикальный признаки Коши.
 4. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов, признак Лейбница.
 5. Степенные ряды.
 6. Радиус, интервал и область сходимости.
 7. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.
1. Какие существуют достаточные признаки сходимости числовых рядов?
 2. Какие существуют необходимые признаки сходимости числовых рядов?
 3. Что такое признаки сравнения?

4. Что такое числовой ряд?
5. Что такое знакопеременный ряд?
6. Что такое знакочередующийся ряд?
7. Что такое степенной ряд?
8. Как найти радиус сходимости ряда?

Расчетно-графические работы – индивидуальные задания для самостоятельной работы, характеризующиеся общей тематикой и отличающиеся расчетной частью для каждого варианта.

Пример задания расчетно-графической работы.

Семестр 1

1. Найти матрицу, обратную данной:

$$\begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ -1 & 4 & -1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$.

3. Проверить систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли на совместность и решить ее: 1) по формулам Крамера; 2) методом обратной матрицы; 3) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -7, \\ 5x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 14. \end{cases}$$

4. Доказать, что векторы \bar{a} , \bar{b} , \bar{c} образуют базис, и найти координаты вектора \bar{d} в этом базисе, применив матричный метод: $\bar{a} = (5, 4, 1)$, $\bar{b} = (-3, 5, 2)$, $\bar{c} = (2, -1, 3)$, $\bar{d} = (7, 23, 4)$.

5. Даны вершины треугольника ABC: A(1; 1), B(2; 3), C(8; 3). Найти:

а) длину стороны BC;

- б) уравнение стороны АВ;
- в) величину угла В;
- г) уравнение высоты СН и ее длину;
- д) уравнение медианы АМ;
- е) координаты точки Р пересечения медианы АМ и высоты СН;
- ж) уравнение прямой, проходящей через вершину С параллельно стороне АВ;
- з) систему линейных неравенств, определяющих внутреннее пространство треугольника АВС;
- и) уравнение окружности, для которой сторона ВС является диаметром;
- к) площадь треугольника АВС.

6. Не применяя правило Лопиталья, найти пределы функций.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{5x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x}\right)^{3x}$.

7. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ данных функций.

а) $y = (1 + \sqrt[3]{x})^3$, б) $y = x^2 \sin 3x$,

8. Провести полное исследование функций и построить их графики.

$$y = \frac{2x+3}{x^2+4}$$

9. Пусть производится два вида товаров, обозначим их количества через x и y . Пусть цены на эти товары соответственно P_1, P_2 , а функция затрат $C = f(x, y)$. Выяснить вопрос о существовании максимума прибыли и, если она есть, то какова ее величина. $P_1 = 7, P_2 = 9, C = x^2 + xy + y^2$.

Семестр 2.

1. Найти неопределенные интегралы и сделать проверку.

а) $\int (x^2 + 2) \cos 2x dx$; б) $\int \frac{dx}{(x-1)(x^2 + 5)}$.

Вычислить интеграл $\int (\cos x)^3 (\sin x)^4 dx$

2. Вычислить определенные интегралы: $\int_0^{1/3} x^2 \ln(1 + x^{1/2}) dx$.

3. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:

$$\int_0^{\infty} \frac{dx}{7x + 2}.$$

4. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. (Ответ представить в виде $\psi(x, y) = C$.)

1) $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$. 2) $x\sqrt{1 + y^2} + yy'\sqrt{1 + x^2} = 0$.

3) $\sqrt{4 + y^2} dx - y dy = x^2 y dy$.

Решить дифференциального уравнения $y'' - 2y' + y = 0$.

5. Исследовать сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n-1}$.

6. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2n+3}$.

Кейс-задание – пример, решение которого состоит из нескольких пунктов, в каждом из которых используется результат предыдущего.

1 семестр

Пример кейс-задания.

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. Фирма «Фасад» производит двери для продажи местным строительным компаниям. Репутация фирмы позволяет ей продавать всю производимую продукцию. На фирме работает 10 рабочих в одну смену (8 рабочих часов), 5 дней в неделю, что дает 400 часов в неделю. Рабочее время поделено между двумя существенно различными технологическими процессами: собственно, производством и конечной обработкой дверей. Из 400 рабочих часов в неделю 250 отведены под собственно производство и 150 под конечную обработку. «Фасад» производит 3 типа дверей: стандартные, полированные и резные. В таблице приведены временные затраты и прибыль от продажи одной двери.

	Время на производство (мин)	Время на обработку (мин)	Прибыль
Стандартные	30	15	\$ 45
Полированные	30	30	\$ 90
Резные	60	30	\$ 120

а. Сколько дверей различных типов нужно производить, чтобы максимизировать прибыль?

б. Оптимально ли распределение рабочего времени между двумя технологическими процессами (производство и конечная обработка)? Как изменится прибыль, если распределить рабочее время между этими процессами оптимально?

с. На предстоящей неделе «Фасад» должен выполнить контракт на поставку 280 стандартных, 120 полированных и 100 резных дверей. Для выполнения заказа «Фасад» может закупить некоторое количество полуфабрикатов дверей у внешнего поставщика. Эти полуфабрикаты «Фасад» может использовать только для производства стандартных и полированных, но не резных дверей. При этом изготовление стандартной двери требует лишь 6 мин процесса обработки, а полированной – 30 мин обработки (процесс собственно производства для этих полуфабрикатов не требуется).

Полученная таким образом стандартная дверь приносит \$15 прибыли, а полированная - \$50. Предполагая, что по-прежнему 250 часов в неделю отведено под производство и 150 под обработку, определите сколько и каких дверей «Фасад» должен произвести самостоятельно, и сколько полуфабрикатов закупить для изготовления стандартных и полированных дверей?

д. Как изменится оптимальный план, полученный при выполнении предыдущего пункта, если правильно распределить время между собственно

производством и обработкой дверей? Каково будет правильное распределение в данном случае?

3. Горнопромышленная компания «Черные каски» собирается работать в некоторой области в течение следующих пяти лет. У нее имеется 4 шахты, для каждой из которых есть технический верхний предел на количество руды, которая может быть выдана «на гора» за год. Эти верхние пределы составляют: шахта Койот – 2 млн. тонн, шахта Мокрая – 2.5 млн. тонн, шахта Елизавета – 1.3 млн. тонн и шахта Ореховый лог – 3 млн. тонн. Стоимость извлечения руды на разных шахтах различная, вследствие отличающихся глубины и геологических условий. Эти стоимости составляют (включая последующую обработку): шахта Койот – 6 \$/тонна, шахта Мокрая – 5.5 \$/тонна, шахта Елизавета – 7 \$/тонна и шахта Ореховый лог – 5 \$/тонна. При этом руда из различных шахт имеет и разное содержание извлекаемого компонента. Для упомянутых выше шахт содержание извлекаемого компонента равно: 10%, 7%, 15% и 5% соответственно. Каждая руда перерабатывается по одному и тому же технологическому процессу, а затем смешивается, чтобы получить более-менее однородную руду с заданным и фиксированным содержанием извлекаемого компонента, так как технологический процесс на металлургическом предприятии подстроен под определенное содержание соединений металла в руде. Так как руды с течением времени становятся беднее, металлургическое предприятие, на которое компания поставляет руду, собирается провести постепенный переход на обработку более бедных руд. Если в первый год предприятие ожидает 5 млн. тонн руды с содержанием извлекаемого компонента 9%, то во второй и третий годы – 5.63 млн. тонн руды с содержанием 8%, а в четвертый и пятый годы – 6.43 млн. тонн 7%-ной руды. Соответственно понизится и стоимость руды. Если в первый год руда покупается по \$10 за тонну, то 8%-ная руда будет стоить \$8.9 за тонну, а 7%-ная - \$7.8 за тонну. Запланируйте добычу руды на четырех шахтах в течение следующих пяти лет так, чтобы максимизировать прибыль. Представьте, что владелец горнорудной компании получил предложение о продаже. По оценке экспертов покупатель предлагает цену, превышающую стоимость имущества компании на \$70 млн. Однако владелец считает, что за пять лет он заработает большую сумму. Стоит ли в действительности продавать компанию? При оценке стоимости компании примите ставку дисконтирования равной 10% в год.

4. Сталепрокатный завод производит стальные листы трех различных размеров: 100 дюймов, 80 дюймов и 55 дюймов. Поступил заказ на стальные листы размером 45, 30 и 18 дюймов в количестве 150, 200 и 185 штук соответственно.

а. Каким образом компания должна разрезать стальные листы, чтобы минимизировать отходы? Учтите, что желательно также при раскрое не получать слишком много лишних листов с размерами, заданными данным заказчиком.

б. Приведите наилучшее решение для случая, когда заказанные в этот раз размеры встречаются при заказах довольно часто и для случая, когда полученный заказ совершенно нестандартный.

5. Для функции спроса $Q_D(P)=22-2P$ и функции предложения $Q_S(P) = 0,25P - 5$ постройте графики, найдите равновесную цену P_0 и равновесное количество товара Q_0 .

6. Долговременный спрос на светодиодные лампы задается функцией $Q_D = 16,3 - 1,3P$, а долговременное предложение функцией $Q_S = 6,1 + 2,1P$. Найдите точку рыночного равновесия и определите, будет ли спрос в этой точке эластичным.

7. Кратковременный спрос на пляжную обувь описывается функцией $Q_D = 2240 - 16P$. В настоящий момент такая обувь продается по цене 100 руб. за пару. Найдите все значения цены, при которых спрос на эту продукцию эластичен. Имеет ли смысл компании снизить цену для увеличения числа продаж?

8. Фирма продает высокотехнологичные станки по цене 20 тыс. руб. за штуку. На настоящий момент ей удается производить 16 станков в год. Переменные издержки предприятия описываются функцией $VC = 0,6Q^2 - 4Q$, постоянные издержки равны 130 тыс. руб. Оцените, является ли существующий на сегодняшний день объем производства оптимальным для максимизации прибыли. Если нет, подберите наиболее выгодный вариант для расширения площадей. Рассматриваются два предложения: обе бригады строителей готовы выполнить работу за два года. При этом первая бригада просит за свою работу предоплату 100 тыс. руб. в начале первого года и 120 тыс. руб. в начале второго года. Вторая бригада также просит предоплату 100 тыс. руб. и 150 тыс. руб. в конце работы, т.е. в конце второго года. Найдите приведенные стоимости проектов, считая ставку дисконтирования 12,5%. Хватит ли прибыли фирмы за один год для финансирования расширения?

4. Функции спроса и предложения на стрижки в салоне красоты имеют линейный вид и заданы формулами $Q_D = 600 - 4P$, $Q_S = 6P - 400$. Государство устанавливает налог 32,5 руб. на каждую стрижку. Рассмотрев изменение равновесной цены, определите общую сумму налога и вычислите налоговое

бремя покупателя и продавца. Оцените изменение валового дохода после введения налога.

Семестр 2

5. Найдите общие издержки, переменные издержки и средние издержки по выпуску объема Q продукции при условии, что постоянные издержки составляют 5,5 млн руб. и известна функция предельных издержек $MC(Q) = -1,8Q^2 + 3Q + 2,5$.

11. Найдите общую себестоимость выпуска 15 агрегатов, если стоимость 4 пилотных агрегатов составляет 6,02 млн руб., а предельная себестоимость производства Q единиц продукции задана функцией $MC(Q) = 1 - 1/(Q+1)^3$.

12. Найдите добавочную выгоду потребителя и производителя продукции фирмы меховых изделий, если известны функции цены спроса и цены предложения на продукцию $P_D = 500/(Q - 5)$, $P_S = Q - 45$. Рассчитайте, как изменится добавочная выгода потребителя при введении на продукцию налога в размере 100/9 % с изделия.

13. Ежедневный доход торгово-развлекательного центра равномерно растет от 0,8 до 0,9 млн руб. в день. Оцените годовой доход 53 центра, если на вырученные деньги происходит непрерывное начисление процентов исходя из годовой ставки 12%. Сравните его с наращенной суммой при непрерывном потоке постоянного ежедневного дохода 0,85 млн руб. при той же годовой ставке.

14. Пуля, двигаясь со скоростью 400 м/с, пробивает стену толщиной 20 см и вылетает из нее со скоростью 100 м/с. считая силу сопротивления стены пропорциональной квадрату скорости движения пули, найти время движения пули в стене.

15. Заданы функции спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$. Определить колебание цены и установившуюся цену при устойчивом состоянии рынка.

$$D(t) = 2p'' - p' - 12p + 29; S(t) = 3p'' + 7p' + 13p + 4.$$

16. Вычислите, какую сумму необходимо положить на депозит под 10% годовых, чтобы ежегодно бессрочно получать доход 30 тыс. руб.

17. В связи с нестабильной экономической ситуацией и инфляционным ожиданием происходит снижение инвестируемого денежного потока. Вычислить величину прибыли с точностью до 0,00001 при краткосрочном вложении:

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} q(t)dt,$$

разложив подынтегральную функцию в ряд, где $Q(t)$ – прибыль, полученная при изменении инвестиций, десятки тыс. у.е.; $q(t)$ – отзывчивость производства; t – время, год.

$$\int_0^1 x^2 e^{-x^2/2} dx.$$

Общие домашние задания – задания, включающие примеры одного содержания для всех учащихся, выполнение которых предполагается во внеаудиторное время.

Семестр 1

Пример общего домашнего задания.

1. Вычислить определитель.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 6 & 5 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 4 & 6 & 7 & -9 \\ 6 & 7 & 1 & 8 \\ 3 & 5 & 12 & 9 \\ 4 & 9 & 12 & 6 \end{vmatrix}$$

2. Исследовать на совместность и решить системы линейных уравнений:

$$1) \begin{cases} 7x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 1. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 7x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 2. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 3. \end{cases}$$

3. Доказать, что векторы \bar{p} , \bar{q} , \bar{r} образуют базис в R^3 и найти разложение вектора \bar{x} по векторам базиса: $\bar{p} = (0; 1; 2)$, $\bar{q} = (1; 0; 1)$, $\bar{r} = (-1; 2; 4)$, $\bar{x} = (-2; 4; 7)$.

4. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точки (1, 2) и (-2, 3). Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M = \{1, 2\}$ параллельно прямой $x + 2y + 3 = 0$. Написать уравнение плоскости, проходящей через две точки, перпендикулярно плоскости.

5. Найти координаты центра и радиус окружности, если ее уравнение задано в виде: $2x^2 + 2y^2 - 8x + 5y - 4 = 0$. Составить уравнение эллипса, если его фокусы $F_1(0; 0)$, $F_2(1; 1)$, большая ось равна 2. Найти координаты фокусов, вершин и уравнения асимптот гиперболы $2x^2 - 9y^2 = 18$.

6. Найти пределы функций: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + \sqrt{2x^2 - 1}}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x}$.

7. Найти дифференциалы второго порядка функций: $y = \frac{2}{7}x^3\sqrt{x} + \frac{4}{11}x^5\sqrt{x} - \frac{2}{15}x^7\sqrt{x}$, $y = (x^2 + 2x + 2)e^{4x}$, $y = 2x^3 \ln 4x - x^3$.

8.

1. Из трех одинаковых тонких досок изготовить желоб с наибольшим поперечным сечением.

2. Найти размеры цилиндрической закрытой цистерны с заданным объемом V и с наименьшей полной поверхностью.

3. Выбрать место для постройки моста через реку, чтобы длина дороги между двумя пунктами, расположенными по разные стороны от реки, была наименьшая.

4. Из куска проволоки длиной L согнуть прямоугольник, чтобы его площадь была наибольшей.

9. Пусть производится два вида товаров, обозначим их количества через x и y . Пусть цены на эти товары соответственно P_1 , P_2 , а функция затрат $C = f(x, y)$. Выяснить вопрос о существовании максимума прибыли и, если она есть, то какова ее величина.

1. $P_1 = 7$, $P_2 = 9$, $C = x^2 + xy + y^2$.
2. $P_1 = 8$, $P_2 = 10$, $C = 3x^2 + 2xy + y^2$.
3. $P_1 = 9$, $P_2 = 12$, $C = 4x^2 + xy + 3y^2$.

Семестр 2

10.

Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int \frac{x^5 - 3x^3}{x^4} dx$$

$$2) \int \frac{dx}{8 - 5x}$$

$$3) \int \frac{2x+1}{3x^2-3} dx$$

$$4) \int \frac{\operatorname{tg}^{0,5} x}{\cos^2 x} dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2+6x-1}$$

$$6) \int \frac{x-2}{x^2-2x+2} dx$$

Найти неопределенные интегралы:

$$\int \sin 4x \cos 3x dx, \quad \int \sin 5x \sin 3x dx, \quad \int \sin^4 x \cos^3 x dx, \quad \int \sin^5 x \cos^4 x dx$$

11. Вычислить определенные интегралы

$$1) \int_{-1}^1 (x^2 + 1) dx; \quad 2) \int_1^4 \sqrt{x} dx; \quad 3) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 4x dx; \quad 4) \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{1}{\cos^2 x} dx.$$

12.

1. Вычислить интеграл $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$.

2. Вычислить $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$.

3. Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x}}$.

13. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. (Ответ представить в виде $\psi(x, y) = C$.)

$$1) 4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx. \quad 2) x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0.$$

$$3) \sqrt{4+y^2} dx - y dy = x^2 y dy. \quad 4) \sqrt{3+y^2} dx - y dy = x^2 y dy.$$

Решить дифференциальные уравнения высших порядков:

1. $y'' = xe^x, y(0) = 0, y'(0) = 0$.

2. $xy'' = y'$.

3. $y''(1+y) = y'^2 + y'$.

4. $y''' = 2x \ln x$.

5. $1 + y'^2 = 2yy''$.

6. $xy'' + y' = 0$.

14.

Доказать расходимость следующих рядов:

$$1) \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n^2}{4n+5}; \quad 2) \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n}{10n-1}; \quad 3) \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^n}{n}; \quad 4) \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{5n+1}{3n}.$$

Вычислить интеграл с точностью до 0,0001, разложив подынтегральную функцию в ряд:

$$1. \int_0^1 x^2 e^{-x^2/2} dx.$$

$$2. \int_0^{1/4} \cos(10x^2) dx.$$

Контрольная (самостоятельная) работа – выполняется на аудиторном занятии, в ограниченный интервал времени и содержит задания по пройденному материалу.

Семестр 1

Пример контрольной (самостоятельной работы).

№ 1

1. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 9 & -1 & 3 \\ -2 & 0 & -1 \\ -3 & 1 & 1 \\ -2 & 4 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 0 \\ 4 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить значение многочлена $f(x)$ от матрицы A , где

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

3. Найти неизвестную матрицу X из уравнения

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

4. Найти неизвестную матрицу X из уравнения

$$X \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 & 5 \\ -10 & 9 \end{pmatrix}.$$

5. Вычислить определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

№ 2.

1. Определить ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом: 1) Крамера, 2) Жордана-Гаусса

$$\begin{cases} x + y - z = -4 \\ 2x + 3y + z = -1 \\ x - y + 2z = 6 \end{cases}$$

№ 3.

1. Коллинеарные ли векторы \vec{c}_1 и \vec{c}_2 , разложенные по векторам \vec{a} и \vec{b} , где $\vec{c}_1 = 5\vec{a} + 3\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 4\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} = \{2; -1; 5\}$, $\vec{b} = \{7; 1; -3\}$.

2. Перпендикулярны ли векторы $\vec{a} = \{-7; 1; 2\}$, $\vec{b} = \{3; 2; -1\}$?

3. Компланарны ли векторы $\vec{a} = \{-1; 2; -1\}$, $\vec{b} = \{0; 2; 1\}$, $\vec{c} = \{2; 0; 3\}$?

Найти угол между векторами \vec{AB} , \vec{AC} , где $A(2; 1; 3)$, $B(3; 1; 4)$, $C(2; 5; 3)$.

№ 4.

1. Составить систему неравенств, определяющих внутреннюю область треугольника ABC и его сторон: $A(-2; -4)$, $B(-1; 10)$, $C(8; 4)$.

2. Решить графически систему неравенств:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0. \end{cases}$$

№ 5.

1. Найти координаты центра и радиус окружности, если ее уравнение задано в виде: $2x^2 + 2y^2 - 8x + 5y - 4 = 0$.

2. Составить уравнение эллипса, если его фокусы $F_1(0; 0)$, $F_2(1; 1)$, большая ось равна 2.

3. Найти координаты фокусов, вершин и уравнения асимптот гиперболы $2x^2 - 9y^2 = 18$.

4. Вывести каноническое уравнение параболы, если известно, что ее вершина расположена в начале координат, она расположена симметрично оси Ox , и проходит через точку $(2, 2)$.

5. Написать уравнение гиперболы, если ее фокусы находятся в точках $F_1(-2, 0)$, $F_2(2, 0)$, а длина ее действительной оси равна 1.

№ 6.

Вычислить пределы функций:

a) $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x-8}{\sqrt[3]{x}-2}$

b) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2-1}{x^2+3x+2}$

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3-4x^2+3x-1}{x^3+3x^2+2x-2}$

№ 7.

Найти производную функции $y = \frac{\sqrt[3]{x^2 + x - 2} \cdot (x^2 + 1)}{\sqrt[5]{x^4 - 1}}$.

№ 8.

Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить графики их функций: $y = \frac{x^3 - 3}{x^2 + 3}$.

№ 9.

Известно, что $R(Q)$ – функция дохода, а $C(Q)$ – функция затрат на производство товара. Исследовать функцию прибыли $\Pi(Q)$, построить ее график и определить величину максимальной прибыли.

$$R(Q) = 20Q - Q^2; C(Q) = 2Q^3 - 10Q^2 + 32Q - 75.$$

Семестр 2

№ 10

Вычислить интегралы:

$$1) \int \frac{1 - 6x + 5x^2 dx}{x^3}; 2) \int (5^x - 1)(5^x + 1) dx; 3) \int \frac{(\sqrt{x} - 1)^2}{x\sqrt{x}} dx.$$

Найти неопределенные интегралы: $\int \sin 4x \cos 3x dx$

№ 11

Вычислить интегралы: $\int_{-1}^1 (x^2 + 1) dx$

№ 12

Вычислить интеграл $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1 + x^2}$.

№ 13

Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

$$1) 4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx. \quad 2) x\sqrt{1 + y^2} + yy'\sqrt{1 + x^2} = 0.$$

$$3) y'' = xe^x, y(0) = 0, y'(0) = 0.$$

4) $xy'' = y'$.

№ 14

Пользуясь необходимым условием сходимости числового ряда, доказать расходимость следующих рядов:

1) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n^2}{4n+5}$; 2) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n}{10n-1}$;

Разложить в ряд Маклорена следующие функции:

1) $y = e^{5x}$; 2) $y = \ln(1-2x)$;

Тест (пост-тест) – тест на оценку, позволяющий проверить знания студентов по пройденным темам.

Семестр 1

Примеры тестового задания.

№ 1

Определители		
1	Определитель представляет собой ...	1. Прямоугольную таблицу. 2. Число. 3. Переменную величину. 4. Уравнение.
2	Определитель обозначают символом ...	1. Δ 2. Φ 3. Θ 4. Ω
3	Порядок определителя равен ...	1. Числу строк. 2. Числу всех элементов.

		3. Сумме числа строк и столбцов. 4. Разности числа строк и столбцов.
4	Порядок определителя $\begin{vmatrix} 6 & 2 \\ 7 & -6 \end{vmatrix}$ равен
5	Порядок определителя $\begin{vmatrix} 0 & 9 \\ 1 & -10 \end{vmatrix}$ равен

№ 2

1	Система линейных алгебраических уравнений может быть записана	1. В виде определителя. 2. В матричной форме. 3. В векторной форме. 4. В виде произведения двух систем.
2	Система трех линейных алгебраических уравнений с тремя переменными имеет единственное решение, если....	1. Определитель системы равен нулю. 2. Определитель системы отличен от нуля. 3. Определитель системы равен единице. 4. Определитель системы отличен от единицы.
3	Система трех линейных алгебраических уравнений с тремя переменными имеет бесконечное множество решений, если....	1. Определитель системы равен нулю. 2. Определитель системы отличен от нуля. 3. Определитель системы равен единице.

		4. Определитель системы отличен от единицы.
4	Для решения системы трех линейных алгебраических уравнений с тремя методом Крамера необходимо вычислить....	<ol style="list-style-type: none"> 1. Один определитель. 2. Два определителя. 3. Три определителя. 4. Четыре определителя.

№ 3

1	Векторы $\vec{a}(4; 2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 4)$ перпендикулярны, если k равно ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. -2 2. 4 3. 2 4. -4
2	Векторы $\vec{a}(4; -2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 4)$ перпендикулярны, если k равно ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. -2 2. 4 3. 2 4. -4
3	Векторы $\vec{a}(4; 2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 0)$ перпендикулярны, если k равно ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. -2 2. 4 3. 2 4. -4
4	Векторы $\vec{a}(4; -2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 0)$ перпендикулярны, если k равно ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. -2 2. 4 3. 2 4. -4

№ 4

1	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(-2;1)$. Ее угловой коэффициент равен...	1. -3 2. 3 3. $\frac{1}{3}$ 4. $-\frac{1}{2}$
2	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(2;1)$. Ее угловой коэффициент равен...	1. -2 2. 2 3. $\frac{1}{2}$ 4. $-\frac{1}{2}$
3	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(1;2)$. Ее угловой коэффициент равен...	1. -2 2. 2 3. $\frac{1}{2}$ 4. $-\frac{1}{2}$
4	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(-1;3)$. Ее угловой коэффициент равен...	1. -3 2. 3 3. $\frac{1}{3}$ 4. $-\frac{1}{3}$

1	Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$, то длина ее действительной полуоси равна...	1. 16 2. 9 3. 4 4. 3
2	Длина мнимой оси гиперболы $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{16} = 1$ равна...	...
3	Длина действительной оси гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = -1$ равна...	...
4	Окружность $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 4^2$ проходит через точку с координатами...	1. $A(2, 3)$ 2. $B(-1, 0)$ 3. $C(1, 2)$ 4. $D(1, 1)$

№ 5

1	Первый замечательный предел раскрывает неопределенность вида...	1. $\infty - \infty$ 2. $\frac{0}{0}$ 3. 1^∞ 4. $\frac{\infty}{\infty}$
2	Второй замечательный предел раскрывает неопределенность вида...	1. $\infty - \infty$ 2. $\frac{0}{0}$ 3. 1^∞ 4. $\frac{\infty}{\infty}$

3	Второй замечательный предел позволяет определить ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Колебание цены. 2. Начальный капитал. 3. Установившуюся цену. 4. Проценты по капиталу.
4	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5}{6x - 19}$ равен	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0 2. ∞ 3. 5 4. 6

№ 6

1	Предел отношения приращения функции Δy к приращению аргумента Δx при $\Delta x \rightarrow 0$ - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бесконечно большая величина. 2. Постоянная величина. 3. Производная функции. 4. Бесконечно малая величина.
2	Если переменные величины x и y связаны производственной функцией $y = f(x)$, то отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ выражает	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скорость изменения функции. 2. Производную функции. 3. Дифференциал функции 4. Среднюю скорость изменения функции.
3	Если переменные величины x и y связаны производственной функцией $y = f(x)$, то $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скорость изменения функции 2. Производную функции. 3. Дифференциал функции

	выражает	4. Среднюю скорость изменения функции.
4	<p>Если переменная величина y является функцией переменной величины x, т. е. $y = f(x)$, то</p> <p>$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ выражает</p>	<p>1. Скорость изменения функции.</p> <p>2. Производную функции.</p> <p>3. Дифференциал функции</p> <p>4. Среднюю скорость изменения функции.</p>

№ 7

1	Сколько раз нужно продифференцировать функцию одной переменной, чтобы исследовать её на экстремум.	<p>1. 0</p> <p>2. 1</p> <p>3. 4</p> <p>4. 3</p>
2	Сколько раз необходимо продифференцировать функцию одной переменной, чтобы найти интервалы выпуклости и вогнутости ее графика	<p>1. 0</p> <p>2. 1</p> <p>3. 2</p> <p>4. 3</p>
3	При исследовании функции $y = f(x)$ и построении ее графика, производная первого порядка позволяет найти:	<p>1. Уравнения асимптот.</p> <p>2. Экстремум функции.</p> <p>3. Координаты точек перегиба графика.</p> <p>4. Координаты точек пересечения с осью OX.</p>

№ 8

1	<p>Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной x находят ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задавая приращение Δx и оставляя переменную y неизменной. 2. Задавая приращение Δy и оставляя переменную x неизменной. 3. Задавая приращения Δx и Δy. 4. Оставляя переменные неизменными.
2	<p>Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной y находят ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задавая приращение Δx и оставляя переменную y неизменной. 2. Задавая приращение Δy и оставляя переменную x неизменной. 3. Задавая приращения Δx и Δy. 4. Оставляя переменные неизменными.
3	<p>Полное приращение функции $z = f(x, y)$ находят ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задавая приращение Δx и оставляя переменную y неизменной. 2. Задавая приращение Δy и оставляя переменную x неизменной. 3. Задавая приращения Δx и Δy. 4. Оставляя переменные неизменными.

4	<p>Частную производную функции $z = f(x, y)$ по переменной x находят ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В предположении , что переменная y постоянная. 2. В предположении , что переменная x постоянная. 3. В предположении , что y и x постоянные. 4. В предположении , что y и x переменные.
---	--	--

Семестр 2

№ 9

1	<p>Интегрирование – это действие...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Равное производной с противоположным знаком. 2. Равное дифференцированию с противоположным знаком. 3. Обратное дифференцированию. 4. Обратное дифференцированию с противоположным знаком.
2	<p>Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$, если... (более одного ответа)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $F'(x) = f(x)$ 2. $f'(x) = F(x)$ 3. $dF(x) = f(x)dx$ 4. $dF(x) = f(x) + dx$
3	<p>Множество всех первообразных для функции $f(x)$ имеет вид...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $dF(x) = f(x)dx$ 2. $\int f(x)dx = F(x) + C$

		3. $dF(x) = f(x) + dx$ 4. $\int f(x)dx = CF(x)$
4	Первообразная функции $y = x^5$ равна...	1. $5x^4$ 2. Cx^5 3. $\frac{1}{5}x^6$ 4. $\frac{1}{6}x^6$

№ 10

1	Установить соответствие интеграла и первообразной: 1. $\int (x^4 - 1)dx$ 2. $\int e^x dx$ 3. $\int \sin(1 - x)dx$ 4. $\int \sin(x + 1)dx$	1. $-\cos(x + 1) + C$ 2. $\cos(1 - x) + C$ 3. $e^x + C$ 4. $\frac{x^5}{5} - x + C$
2	Установить соответствие интеграла и первообразной: 1. $\int \frac{dx}{3x + 1}$ 2. $\int \ln x dx$ 3. $\int \cos 3x dx$ 4. $\int \sin 3x dx$	1. $x \ln x - x + C$ 2. $\frac{\sin 3x}{3} + C$ 3. $\frac{1}{3} \ln 3x + 1 + C$ 4. $-\frac{\cos 3x}{3} + C$

3	<p>Установить соответствие интеграла и первообразной:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\int ctg x dx$ 2. $\int e^{x+5} dx$ 3. $\int tg 2x dx$ 4. $\int \frac{dx}{x+5}$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\ln x+5 + C$ 2. $\ln \sin x + C$ 3. $e^{x+5} + C$ 4. $-\frac{1}{2}\ln \cos 2x + C$
4	<p>Установить соответствие интеграла и первообразной:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\int \frac{dx}{3x-1}$ 2. $\int e^{3x-1} dx$ 3. $\int \cos(x-4) dx$ 4. $\int \sin(x-4) dx$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{1}{3}e^{3x-1} + C$ 2. $\sin(x-4) + C$ 3. $\frac{1}{3}\ln 3x-1 + C$ 4. $-\cos(x-4) + C$

№ 11

1	<p>Определенный интеграл выражает процесс...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Суммирования. 2. Умножения. 3. Составления баланса. 4. Определения процентов.
2	<p>Геометрический смысл определенного интеграла – это...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Угол наклона касательной к графику функции в точке касания. 2. Площадь криволинейной трапеции.

		3. Объем тела вращения. 4. Скорость движения точки.
3	Значение интеграла $\int_a^a f(x)dx$ равно...	...
4	Значение интеграла $\int_a^b f(x)dx$ равно...	1. $-\int_a^b f(x)dx$ 2. $-\int_b^a f(x)dx$ 3. $\frac{1}{a} \int_a^b f(x)dx$ 4. $\frac{1}{b} \int_a^b f(x)dx$

№ 12

1	У несобственного интеграла... (более одного ответа)	1. Отрезок интегрирования конечен, а подынтегральная функция неограниченна в некоторой точке этого отрезка. 2. Переменный верхний предел. 3. Хотя бы один из пределов интегрирования стремится к бесконечности. 4. Отрезок интегрирования конечен и подынтегральная функция ограничена на нем.
---	--	---

2	Интеграл $\int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{x+2}$ называется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определенным. 2. Неопределенным. 3. Несобственным. 4. Табличным.
3	Интеграл $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x}$ равен...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 2. 0 3. -1 4. ∞
4	Интеграл $\int_5^{\infty} \frac{dx}{x^2}$ равен...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 2. 0,2 3. 0 4. ∞

№ 13

1	Уравнение вида $y' = \frac{f_1(x)\varphi_1(x)}{f_2(x)\varphi_2(x)}$ является уравнением ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. С разделяющимися переменными. 2. Бернулли. 3. Линейным. 4. Однородным.
2	Уравнение вида $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$ является уравнением ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. С разделяющимися переменными. 2. Бернулли. 3. Линейным. 4. Однородным.

3	<p>Уравнение вида</p> $y' + P(x)y = Q(x)$ <p>является уравнением ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. С разделяющимися переменными. 2. Бернулли. 3. Линейным. 4. Однородным.
4	<p>Уравнение вида</p> $y' + P(x)y = Q(x)y^n, n \neq 0, n \neq 1$ <p>является уравнением ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. С разделяющимися переменными. 2. Бернулли. 3. Линейным. 4. Однородным.

1	<p>Если корни характеристического уравнения, которое соответствует однородному дифференциальному уравнению второго порядка, являются различными действительными числами k_1 и k_2, то общее решение однородного дифференциального уравнения второго порядка запишется в виде...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$ 2. $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$ 3. $y = C_1 e^{k_1 x} \cdot C_2 e^{k_2 x}$ 4. $y = e^{k_1} \cdot e^{k_2}$
2	<p>Общим решением линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - 5y' + 6y = 0$ является...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$ 2. $y = C_1 e^{6x} + C_2 e^x$ 3. $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-3x}$ 4. $y = C_1 e^{2x} + x C_2 e^{3x}$
3	<p>Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными является...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $y' + xy = \cos x$ 2. $y'x^2 + y^2 = x^2$

		<p>3. $y' + xy = 2x$</p> <p>4. $y' + x^2y = xy^3$</p>
4	Общим решением дифференциального уравнения $y''' = e^{3x}$ является функция...	<p>1. $y = e^{3x} + C_1 \frac{x_2}{2} + C_2x + C_3$</p> <p>2. $y = \frac{1}{27}e^{3x} + C_1 \frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$</p> <p>3. $y = \frac{1}{27}e^{3x} + C_1x + C_2$</p> <p>4. $y = \frac{1}{27}e^{3x} + C_1x^2 + C_2$</p>

№ 14

1	Гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ является ...	<p>1. Сходящимся.</p> <p>2. Расходящимся.</p> <p>3. Абсолютно сходящимся.</p> <p>4. Условно сходящимся.</p>
2	Признак Лейбница применяется при исследовании ряда...	<p>1. Знакоположительного.</p> <p>2. Знакопередающего.</p> <p>3. Функционального.</p> <p>4. Ряда Фурье.</p>
3	Общий элемент числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ является...	<p>1. Функцией от x.</p> <p>2. Функцией от n.</p> <p>3. Функцией от u.</p> <p>4. Бесконечной величиной.</p>
4	Если числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$	<p>1. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 1$</p>

	сходится, то ...	2. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \infty$ 3. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{1}{2}$ 4. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$
--	------------------	---

1	Ряд задан общим элементом $a_n = \frac{1}{5n - 2}$. Тогда пятый элемент ряда равен...	1. 2 2. 5 3. $\frac{1}{23}$ 4. 1
2	Ряд задан общим элементом $a_n = \frac{1}{3^n(n+1)}$. Тогда третий эле- мент ряда равен...	1. 3 2. $\frac{1}{108}$ 3. $\frac{1}{3}$ 4. 1
3	Ряд задан суммой $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-1}{n+1}$. То- гда четвертый элемент ряда равен...	1. 5 2. 3 3. 4 4. 1
4	Ряд задан суммой $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{5^n \cdot n}$. То- гда четвертый элемент ряда равен...	1. $\frac{3}{5}$ 2. 4 3. $\frac{5}{3}$

		4. $\frac{3^4}{5^4 \cdot 4}$
--	--	------------------------------

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. В устной форме реализуется как доклад на конференции.

Примерные темы рефератов (докладов) для проведения конференции:

1. Определители и их приложения.
2. Приложения матриц в экономических моделях.
3. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями.
4. Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений.
5. Приложения линейной алгебры в задачах экономики.
6. Приложения векторной алгебры в задачах экономики.
7. Приложения аналитической геометрии в задачах экономики.
8. Приложения математического анализа в экономических моделях.
9. Приложения функции нескольких переменных для обработки результатов экспериментальных данных.
10. Приложения дифференциальных уравнений и их систем.
11. Биографии великих математиков России.
12. Биографии великих математиков Западной Европы.

Вопросы для проведения промежуточного контроля

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

1 семестр

Вопросы к экзамену:

1. Понятие вектора. Операции над векторами.
2. Разложение по базису. Система координат
3. Скалярное произведение
4. Векторы в пространстве
5. Пространство \mathbb{R}^n . n – мерные векторы и операции над ними
6. Скалярное произведение в \mathbb{R}^n .
7. Линейная зависимость векторов
8. Базис и ранг системы векторов
9. Матрицы. Основные понятия
10. Частные типы матриц
11. Операции над матрицами
12. Умножение матриц
13. Транспонирование матриц
14. Определители
15. Свойства определителей
16. Обратная матрица
17. Ранг матрицы
18. Системы линейных уравнений
19. Методы решения систем линейных уравнений
20. Однородные системы линейных уравнений
21. Уравнение линии
22. Уравнение прямой

23. Кривые второго порядка
24. Плоскость в пространстве
25. Прямая линия в пространстве
26. Поверхности второго порядка
27. Предел функции в точке
28. Сравнение бесконечно малых
29. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
30. Непрерывность функции
31. Производная функции.
32. Алгоритм нахождения производной
33. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции
34. Правила дифференцирования
35. Производная сложной функции
36. Производная обратной функции
37. Логарифмическое дифференцирование
38. Производные высших порядков
39. Производные неявной функции
40. Геометрический смысл производной
41. Механический смысл производной
42. Дифференциал функции
43. Геометрический смысл дифференциала
44. Применение дифференциала в приближенных вычислениях
45. Свойства дифференцируемых функций
46. Правило Лопиталю и его применение к нахождению предела функции
47. Монотонность функции

48. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба
49. Асимптоты графика функции
50. Применение производных к исследованию функций и построению их графиков
51. Задачи о наибольших и наименьших значениях величин
52. Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных. Основные понятия и определения
53. Предел функции нескольких переменных
54. Непрерывность функции нескольких переменных
55. Частные производные функции нескольких переменных
56. Дифференцирование функции нескольких переменных
57. Частные производные высших порядков
58. Экстремум функции нескольких переменных
59. Метод наименьших квадратов
60. Экономический смысл производной

2 Семестр

Вопросы к экзамену:

61. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
62. Основные формулы интегрирования
63. Интегрирование посредством разложения подынтегральной функции на слагаемые
64. Интегрирование посредством замены переменной
65. Интегрирование подведением функции под знак дифференциала
66. Интегрирование по частям
67. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен
68. Интегрирование рациональных дробей
69. Интегрирование тригонометрических функций
70. Интегрирование иррациональных функций

71. Неберущиеся интегралы
72. Определенный интеграл как предел интегральных сумм
73. Свойства определенного интеграла
74. Связь определенного интеграла с неопределенным интегралом
75. Замена переменной в определенном интеграле
76. Интегрирование по частям в определенном интеграле
77. Общая схема приложения определенного интеграла
78. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла
79. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла
80. Некоторые приложения определенного интеграла в экономике
81. Несобственные интегралы
82. Приложения несобственных интегралов в экономических задачах
83. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения
84. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
85. Дифференциальные уравнения с однородной правой частью
86. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
87. Уравнение Бернулли
88. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
89. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
90. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
91. Линейные системы дифференциальных уравнений
92. Применение аппарата дифференциальных уравнений в экономике
93. Метод вариации произвольной постоянной
94. Подстановка Бернулли

95. Виды дифференциальных уравнений высших порядков
96. Числовые ряды.
97. Необходимый признак сходимости рядов.
98. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами
99. Сходимость знакопеременного ряда
100. Признак сходимости знакочередующегося ряда
101. Условная и абсолютная сходимость ряда
102. Функциональные ряды
103. Степенные ряды
104. Область сходимости степенного ряда
105. Теорема Абеля
106. Признак Вейерштрассе
107. Ряды Тейлора и Маклорена
108. Действия со степенными рядами
109. Применение рядов к приближенным вычислениям
110. Комплексные числа. Основные понятия
111. Алгебраическая форма записи комплексного числа
112. Тригонометрическая форма записи комплексного числа
113. Показательная форма записи комплексного числа
114. Действия над комплексными числами в алгебраической форме
115. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме
116. Действия над комплексными числами в показательной форме
117. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями
118. Коэффициент Джини
119. Дисконтированный доход

120. Экономические приложения определенного интеграла

Тестовые задания или практические задания

1 Семестр

Определители		
1	Определитель $\begin{vmatrix} 9 & 3 & 9 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$ равен...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3 2. 9 3. -27 4. 11
2	Определитель $\begin{vmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 5 \\ -1 & 7 & 6 \end{vmatrix}$ равен...	<ol style="list-style-type: none"> 1. -26 2. 46 3. -13 4. -46
Матрицы		
1	Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 6 & -2 & 5 \\ 6 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ Равен...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0 2. 2 3. 3 4. 1
2	В виде матрицы можно представить...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Производную функции. 2. Дифференциал. 3. Систему уравнений. 4. Неопределенный интеграл.

3	<p>Заданы матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 3 & 2 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}.$ <p>Суммой $A^T - 2B$ является...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 5 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 0 & -10 \\ -5 & -1 \\ -4 & -4 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} 8 & 18 & 20 \\ 16 & 13 & 20 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -8 \\ 2 & -1 & -8 \end{pmatrix}$
4	<p>Над матрицей</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & -4 \end{pmatrix}$ <p>можно выполнить действие...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Транспонирования. 2. Деления на другую матрицу. 3. Возведения в степень. 4. Извлечения корня любой степени.
5	<p>Для существующего произведения матриц $A_{4 \times 3} B_{m \times n} = C_{4 \times 2}$, значениями m и n являются числа...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $m = 3, n = 2$ 2. $m = 2, n = 3$ 3. $m = 3, n = 3$ 4. $m = 2, n = 4$
6	<p>Ранг матрицы равен...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Числу ее строк. 2. Числу ее столбцов. 3. Сумме количества строк и столбцов. 4. Наивысшему порядку отличного от нуля минора.
Системы линейных уравнений		
1	<p>Решением системы линейных уравнений называют...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переменные x, y, z.

		<p>2. Набор значений переменных, обращающий уравнения системы в верные тождества.</p> <p>3. Определитель.</p> <p>4. Набор значений переменных, обращающий уравнения системы в неверные тождества.</p>
2	Система линейных алгебраических уравнений называется однородной, если....	<p>1. Определитель системы равен нулю.</p> <p>2. Свободные члены равны нулю.</p> <p>3. Свободные члены равны единице.</p> <p>4. Определитель системы не равен нулю.</p>
Элементы векторного анализа		
1	Расстояние между точками $A(-3; -4)$ и $B(6; 8)$ равно ...	<p>1. 20</p> <p>2. 16</p> <p>3. 15</p> <p>4. 10</p>
2	Если $ \vec{a} = 0,5$ и $ \vec{b} = 8$, а $\vec{a} \cdot \vec{b} = 2\sqrt{2}$, тогда угол между векторами равен...	<p>1. 0</p> <p>2. $\frac{3\pi}{4}$</p> <p>3. $\frac{\pi}{3}$</p> <p>4. $\frac{\pi}{4}$</p>
Квадратичные формы		
1	<p>Квадратичная форма:</p> <p>1. Положительно определена, если...</p> <p>2. Отрицательно определена, если...</p>	1. Главные миноры ее матрицы не отрицательны.

	<p>3. Положительно полуопределена, если...</p> <p>4. Отрицательно полуопределена, если...</p>	<p>2. Главные четные миноры ее матрицы не отрицательны, нечетные – не положительны.</p> <p>3. Главные миноры ее матрицы положительны.</p> <p>4. Главные четные миноры ее матрицы положительны, нечетные – отрицательны.</p>
--	---	---

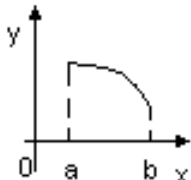
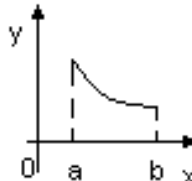
Приложения теории матриц и векторного анализа в экономических моделях

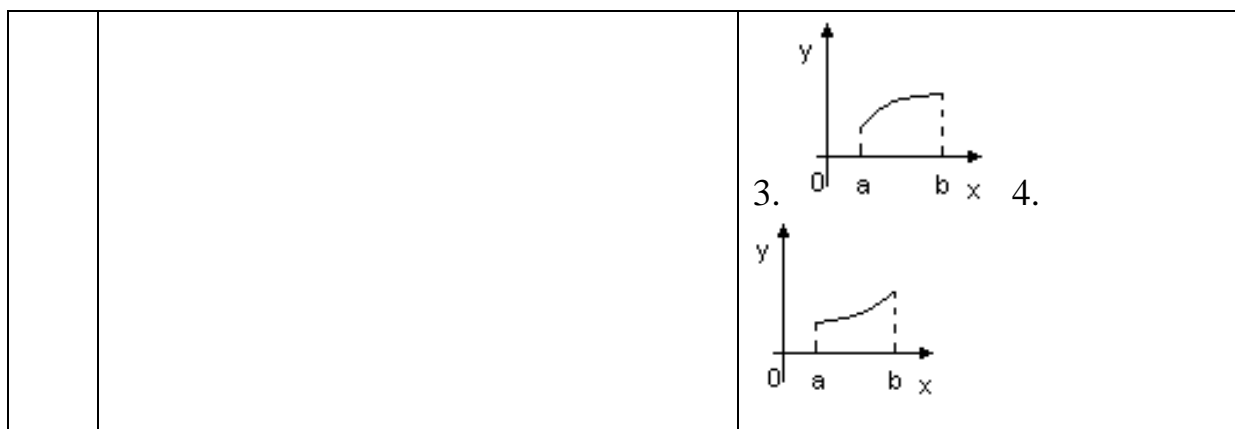
1	<p>В модели Леонтьева число производящих отраслей...</p>	<p>1. Равно числу потребляющих отраслей.</p> <p>2. Меньше числа потребляющих отраслей.</p> <p>3. Больше числа потребляющих отраслей.</p> <p>4. Не больше числа потребляющих отраслей.</p>
2	<p>Проставить соответствие:</p> <p>1. Уравнение модели Леонтьева.</p> <p>2. Матрица прямых затрат.</p> <p>3. Конечное потребление.</p> <p>4. Матрица полных затрат.</p>	<p>1. $A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$</p> <p>2. $Y = (E - A)X$</p> <p>3. $S = (E - A)^{-1}$</p> <p>4. $X = SY$</p>

Аналитическая геометрия

1	<p>Прямая, проходящая через точки $A(3;6;2)$ и $B(5;5;3)$, перпендикулярна плоскости ...</p>	<p>1. $-x + 2y + z + 3 = 0$</p> <p>2. $2x - y + z + 5 = 0$</p> <p>3. $2x + y + z = 0$</p> <p>4. $x - y + 3z + 1 = 0$</p>
---	--	--

2	Координата x_0 точки $A(x_0; 1; 2)$, принадлежащей плоскости $3x + y - 2z - 3 = 0$, равна...	1. 4 2. 3 3. 2 4. 1
Комплексные числа		
1	Значение $\sqrt{-4}$ равно
2	Значение $\sqrt{-9}$ равно
Введение в анализ		
1	Указать область определения функции $y = \frac{x-1}{x^2-9}$...	1. $(-\infty; +\infty)$ 2. $(-\infty; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; +\infty)$ 3. $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ 4. $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$
2	Указать область определения функции $y = \frac{x-1}{x^2+9}$...	1. $(-\infty; +\infty)$ 2. $(-\infty; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; +\infty)$ 3. $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ 4. $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$
Предел и непрерывность		
1	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5}{6x-19}$ равен	1. 0 2. ∞ 3. 5 4. 6
2	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-7}{4x+3}$ равен	1. 0 2. ∞ 3. -7

		4. 4
Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции и ее смысл		
1	Производная функции $y = \cos 3x$ равна...	1. $-3\sin 3x$ 2. $3\sin x$ 3. $3\sin 3x$ 4. $-3\sin x$
2	Производная функции $y = \sin(x^3 - 8)$ равна...	1. $\cos(x^3 - 8)$ 2. $3\cos(x^3 - 8)$ 3. $-3x\cos(x^3 - 8)$ 4. $3x^2\cos(x^3 - 8)$
Исследование функций и построение графиков		
1	Сколько точек перегиба имеет функция $y = \frac{2x}{x^2 + 1} \dots$	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
2	Укажите вид графика функции, для которой на всем отрезке $[a; b]$ одновременно выполняются условия: $y > 0, y' > 0, y'' > 0 \dots$	1.  2. 



Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1	<p>Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной x находят ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задавая приращение Δx и оставляя переменную y неизменной. 2. Задавая приращение Δy и оставляя переменную x неизменной. 3. Задавая приращения Δx и Δy. 4. Оставляя переменные неизменными.
2	<p>Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной y находят ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задавая приращение Δx и оставляя переменную y неизменной. 2. Задавая приращение Δy и оставляя переменную x неизменной. 3. Задавая приращения Δx и Δy. 4. Оставляя переменные неизменными.

2Семестр

Интегральное исчисление функций одной переменной.

Неопределенный интеграл		
1	Интегрирование – это действие...	1. Равное производной с противоположным знаком. 2. Равное дифференцированию с противоположным знаком. 3. Обратное дифференцированию. 4. Обратное дифференцированию с противоположным знаком.
2	Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$, если... (более одного ответа)	1. $F'(x) = f(x)$ 2. $f'(x) = F(x)$ 3. $dF(x) = f(x)dx$ 4. $dF(x) = f(x) + dx$
Определенный интеграл		
1	Определенный интеграл выражает процесс...	1. Суммирования. 2. Умножения. 3. Составления баланса. 4. Определения процентов.
2	Геометрический смысл определенного интеграла – это...	1. Угол наклона касательной к графику функции в точке касания. 2. Площадь криволинейной трапеции. 3. Объем тела вращения. 4. Скорость движения точки.

Обыкновенные дифференциальные уравнения		
1	<p>Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 15y = x + 11$ по виду его правой части соответствует функция...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $y = Ae^{3x} + Be^{-5x}$ 2. $y = e^{3x}(Ax + B)$ 3. $y = Ax^2 + Bx$ 4. $y = Ax + B$
2	<p>Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения $y'' + y' - 20y = 0$ имеет вид...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $C_1e^{-5x} + C_2e^{4x}$ 2. $C_1e^{5x} + C_2e^{-4x}$ 3. $C_1e^{5x} + C_2e^{4x}$ 4. $C_1e^{-5x} + C_2e^{-4x}$
Числовые и степенные ряды		
1	<p>Гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ является ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сходящимся. 2. Расходящимся. 3. Абсолютно сходящимся. 4. Условно сходящимся.
2	<p>Признак Лейбница применяется при исследовании ряда...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знакоположительного. 2. Знакопередающего. 3. Функционального. 4. Ряда Фурье.
3	<p>Радиусом сходимости ряда с общим элементом $a_n = \frac{2^n x^n}{3^n n}$ является...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{3}{2}$ 2. $\frac{2}{3}$ 3. 2

		4. 3
--	--	------

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

Контроль освоения дисциплины «Математика» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине «Математика» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Текущий контроль освоения каждого раздела дисциплины осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические занятия, в виде:

- устного опроса по теории;
- письменной расчетно-графической работы;
- кейс-задания;
- письменного общего домашнего задания;
- контрольной работы;
- тестирования по отдельным разделам дисциплины;
- проверки рефератов;
- заслушивания докладов.

Критерии оценки знаний при проведении опроса.

Оценка «зачтено» – дан правильный ответ, «не зачтено» - дан неправильный ответ.

Критерии оценки знаний студентов по выполнению расчетно-графических работ:

Оценка «зачтено» выставляется, если задание выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии), в полном объеме или в полном объеме с исправленными самостоятельно по требованию преподавателя погрешностями вычислений.

Оценка «не зачтено» выставляется, если задание не выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии).

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий:

Отметка «отлично»—задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо»—задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»—задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно»— допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

Критерии оценки знаний студентов по выполнению общих домашних заданий:

Оценка «зачтено» выставляется, если задание выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии), в полном объеме или в полном объеме с исправленными самостоятельно по требованию преподавателя погрешностями вычислений.

Оценка «не зачтено» выставляется, если задание не выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии).

Критерии оценивания выполнения контрольных (самостоятельных) работ:

Отметка **«отлично»** – задание выполнено в полном объеме, без ошибок в расчетах, приведены все промежуточные вычисления .

Отметка **«хорошо»** – задание выполнено в целом правильно, с небольшими погрешностями в 1-2-х вычислениях, не влияющих на ответ.

Отметка **«удовлетворительно»** – задание выполнено правильно не менее чем на две трети.

Отметка **«неудовлетворительно»** – задание выполнено правильно менее, чем на две трети, с грубыми ошибками в расчетах или не выполнено полностью.

По дисциплине «Математика» предусмотрено проведение двух видов **тестирования:**

1. **Письменное тестирование** рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения отдельного раздела или разделов дисциплины.

2. **Компьютерное тестирование.** Задания включены в базу адаптивной структуры тестирования (АСТ) и имеются в наличии в Центре информационных технологий КубГАУ.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:

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

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

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

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

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен во все.

Критерии оценивания ответа на зачете:

Уровень качества ответа студента на зачете определяется с использованием следующей системы оценок:

1. Оценка **«зачтено»** предполагает:

Хорошее знание основных терминов и понятий курса;

Хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;

Последовательное изложение материала курса;

Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;

Достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена;

Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответе на экзамене.

2. Оценка **«не зачтено»** предполагает:

Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;

Неумение решать задачи;

Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;

Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;

Неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответах на экзамене.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

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

1. Математика для экономистов : учебник для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 593 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14844-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489073> (дата обращения: 17.06.2022).
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, 2022. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08550-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494458> (дата обращения: 17.06.2022).
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, 2022. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08552-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494459> (дата обращения: 17.06.2022).
4. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения : учебник и практикум для вузов / В. Л. Ключин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03124-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488776> (дата обращения: 17.06.2022).

Дополнительная

Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)

1. Математика (часть I) : метод. указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 125 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
2. Математика (часть II) : метод. указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 125 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
3. Математика (часть I) : методические указания для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] / сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 129 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
4. Математика (часть II) : методические указания для контактной и самостоятельной работы обучающихся для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 129 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
5. 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.
6. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 760 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14218-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488582> (дата обращения: 17.06.2022).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Перечень Интернет сайтов:

1. eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> , свободный. – Загл. с экрана.
2. «Российское образование». – Федеральный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru> . – Загл. с экрана.
3. «Открытое образование». – Федеральный портал онлайн-лекций и образовательных курсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru> . – Загл. с экрана.
4. Коллекция старинных математических книг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://books.mathtree.ru>. – Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Математика (часть I) : метод. указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 125 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
2. Математика (часть II) : метод. указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] / сост. И. А. Петунина, И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 125 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
3. Математика (часть I) : методические указания для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] / сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 129 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
4. Математика (часть II) : методические указания для контактной и самостоятельной работы обучающихся для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 129 с. – Режим доступа: свободный [сайт кафедры высшей математики].
5. 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.

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 презентационных технологий;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения*

№	Наименование	Краткое описание
1	MicrosoftWindows	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	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
3	Консультант Плюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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	2	3	4
	<i>Математика</i>	<p>Помещение №13 ГД, посадочных мест — 180; площадь — 129,8м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office;</p>	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации
	<i>Математика</i>	<p>Помещение №11 ГД, посадочных мест — 180; площадь — 143,3м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office;</p>	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации
	<i>Математика</i>	<p>Помещение №110 ЭЛ, посадочных мест — 30; площадь — 51,5м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p>	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации

	<p><i>Математика</i></p>	<p>Помещение №111 ЭЛ, посадочных мест — 30; площадь — 52м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p>	<p>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации</p>
	<p>Математика</p>	<p>"Помещение №409 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 34,3м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 12 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель);"</p>	<p>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации</p>
	<p>Математика</p>	<p>"Помещение №009 ЭЛ, площадь — 15,7м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>технические средства обучения (принтер — 2 шт.);"</p>	<p>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации</p>