

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

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического
факультета

профессор К. Э. Тюпаков
19 апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Специальность

38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация

«Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

Уровень высшего образования

специалитет

Форма обучения

очная и заочная

**Краснодар
2021**

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основе ФГОС ВО 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 16 января 2017 г. № 20.

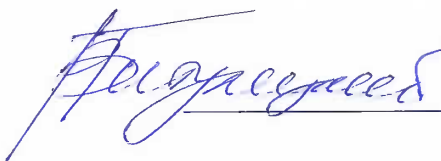
Автор:

Д-р биол. наук, профессор

 И. В. Ариничева

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 09.03.2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, профессор

 В. Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета, протокол от 05.04.2021 г. № 10.

Председатель
методической комиссии
д-р экон. наук, профессор

 А. В. Толмачев

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
д-р экон. наук, профессор

 А. Б. Мельников

1 Цель и задачи освоения дисциплины

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

Задачи дисциплины

- сформировать практические основы для проведения математических расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- научить искать и оценивать источники информации, анализировать данные, необходимые для проведения экономических расчетов.
- сформировать умения и навыки работы с математическим аппаратом для решения прикладных задач в экономической деятельности.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 способность применять математический инструментарий для решения экономических задач.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности».

4 Объем дисциплины (360 часов, 10 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	150	40
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	144	34
— лекции	40	12
— практические	104	22
— внеаудиторная	6	6
— экзамен	6	6
Самостоятельная работа	210	320
Итого по дисциплине	360	360
в том числе в форме практической подготовки	-	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 и во 2 семестрах очной формы обучения, на 1 курсе, в 1 и во 2 семестрах заочной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	<i>Матрицы</i> Роль математики в развитии экономических наук. Математическая символика. Матрицы, их виды. Операции над матрицами. Сложение (вычитание) матриц и умножение матриц на числа, свойства линейных операций. Умножение матриц, свойства и примеры. Элементарные преобразования над строками и столбцами матрицы.	ОП К-1	1	2		6		10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Самос- тоятел- ьная работа
2	<i>Определители</i> Определители матриц малых порядков: индуктивное определение, свойства с иллюстрацией на примерах. Миноры, алгебраические дополнения к элементам квадратных матриц.	ОП К-1	1	2		4		10
3	<i>Обратная матрица и её применения</i> Обратная матрица: определение, условие существования, алгоритм вычисления с помощью элементарных преобразований. Применение определителей к вычислению обратной матрицы: формула (метод присоединённой матрицы). Решение матричных уравнений.	ОП К-1	1	2		6		10
4	<i>Системы линейных уравнений</i> Системы линейных уравнений и связанные с ними понятия. Эквивалентность систем. Элементарные преобразования над системами. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (примеры решения определенной, неопределенной и несовместной систем).	ОП К-1	1	2		4		10
5	<i>Однородные системы</i> Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.	ОП К-1	1	2		6		10
6	<i>Линейная алгебра в экономике</i> Приложения линейной алгебры в производственно-экономических задачах: линейная модель Леонтьева многоотраслевой экономики, модель международной торговли.	ОП К-1	1	2		4		10
7	<i>Элементы аналитической геометрии</i> Применение определителей в аналитической геометрии для нахождения площадей фигур. Деление отрезка в данном отношении.	ОП К-1	1	2		6		10
8	<i>Векторы</i> Векторы: основные понятия, линейные операции над векторами на	ОП К-1	1	2		4		10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Самос- тоятел- ьная работа
	плоскости в геометрической форме. Линейные операции над векторами в координатной форме.							
9	<i>Скалярное произведение векторов</i> Скалярное произведение векторов: определение, свойства, координатная форма. Условия коллинеарности и перпендикулярности векторов.	ОП К-1	1	2		6		10
10	<i>Прямая на плоскости</i> Прямая линия в плоскости, виды ее уравнений. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Опорные задачи на прямую линию в плоскости. Примеры.	ОП К-1	1	2		6		15
	Итого в 1 семестре			20		52		105
1	<i>Функции</i> Определение функции, способы задания. Виды интервалов. Основные элементарные функции: $y = kx + m$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = k/x$ и $y = x^a$ ($a, b, c, k, m \in R$), $y = a^x$, $y = \log_a x$, тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Применение функций в экономике. Область определения, множество значений функции, алгоритмы их нахождения, примеры. Определение графика функции. Геометрические преобразования графиков функций. Четность (нечетность) и периодичность функций, определения и примеры. <i>Пределы</i> Последовательности, их виды. Понятие предела последовательности. Понятие предела функции, определения и примеры. Основные теоремы о пределах. Раскрытие некоторых неопределенностей. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов.	ОП К-1	2	2		4		10
2	<i>Непрерывность функции</i> Определение непрерывной функции, примеры. Свойства функций, непрерывных в точке. Функции, непрерывные на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек	ОП К-1	2	2		6		10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занят- ия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Самос- тоятел- ьная работа
	разрыва функции. Асимптоты графика функции. <i>Производная</i> Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Формулы и правила дифференцирования. Экономические приложения производной: задача о производительности труда, издержки производства, эластичность. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.							
3	<i>Приложения производной</i> Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции, признаки. Точки экстремума и экстремумы функций, определения и примеры. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Касательная и нормаль к графику функции в точке. <i>Исследование функции</i> Вторая производная функции, смысл. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Производные высших порядков. Схема исследования функции и построение ее графика.	ОП К-1	2	2		4		10
4	<i>Дифференциал функции</i> Дифференциал функции, геометрический смысл дифференциала. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Предельный анализ экономических процессов. Предельные величины. Издержки производства. Производительность труда. Функции потребления и сбережения. Эластичность. Свойства эластичности функции.	ОП К-1	2	2		6		10
5	<i>Неопределенный интеграл</i> Первообразная функции. Определение неопределенного интеграла, его свойства, таблица интегралов основных элементарных функций. Методы интегрирования: метод табличного интегрирования, замена переменной (алгоритм), внесение под знак дифференциала, интегрирование по частям (формула,	ОП К-1	2	2		4		10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занят- ия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Самос- тоятел- ьная работа
	выбор функций u и dv).							
6	<i>Интегрирование рациональных дробей</i> Интегрирование некоторых простейших рациональных дробей вида $\frac{A}{x-a}$, $\frac{A}{(x-a)^m}$, $\frac{Ax+b}{x^2+px+q}$. <i>Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций</i> <i>Применение неопределенного интеграла в экономике.</i>	ОП К-1	2	2		6		10
7	<i>Определенный интеграл</i> Понятие определенного интеграла. Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Основные свойства и правила вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и экономические приложения определённого интеграла:	ОП К-1	2	2		4		10
8	<i>Несобственные интегралы.</i> Несобственные интегралы 1-го рода. Несобственные интегралы 2-го рода.	ОП К-1	2	2		6		10
9	<i>Дифференциальные уравнения.</i> Основные понятия, задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка. Линейные уравнения 1-го порядка; уравнение Бернулли. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	ОП К-1	2	2		6		10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Самос- тоятел- ьная работа
	Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.							
10	Ряды. Основные понятия; сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда; Достаточные признаки сходимости: сравнения, д'Аламбера, интегральный и радикальный признаки Коши. Абсолютная и условная сходимость знакопередающих рядов, признак Лейбница. Степенные ряды. Радиус, интервал и область сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора и Мак-лорена.	ОП К-1	2	2		6		15
Итого за 2 семестр				20		52		105
Итого				40		104		210

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятель ная работа
1	<i>Матрицы, определители</i>	ОПК-1	1	2	4	38
2	<i>Системы линейных уравнений</i>	ОПК-1	1	2	4	38
3	<i>Производная</i>	ОПК-1	1	2	4	40
4	<i>Неопределенный интеграл</i>	ОПК-1	1	2	2	39
9	<i>Дифференциальные уравнения</i>	ОПК-1	2	2	4	82
11	<i>Ряды</i>	ОПК-1	2	2	4	83
Итого				12	22	320

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

Математика: метод. рекомендации для организации контактной и самостоятельной работы, обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» / сост. И. В. Соколова, Т. Я. Калюжная. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 46 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/METODICHKA_dlja_proverki_1_545412_v1_.PDF

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 ОПОП ВО
ОПК-1 способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	
1, 2	Математика
3	Теория вероятностей и математическая статистика
4	Эконометрика
4	Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Информационные системы в экономике
А	Государственная итоговая аттестация Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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)	
ОПК-1 способность применять математический инструментальный для решения экономических задач					
Знать: основы математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследования операций, экономико-математических методов и моделей, эконометрических методов, финансовых вычислений, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования; российские и международные методологические рекомендации; методические подходы к проведению статистических расчетов и анализу.	Фрагментарные знания об основах математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследования операций, экономико-математических методов и моделей, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования; российских и международных методологических рекомендаций; методических подходов к проведению статистических расчетов и анализу.	Некоторые знания типовых основ математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследования операций, экономико-математических методов и моделей, эконометрических методов, финансовых вычислений, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования; российских и международных методологических рекомендаций; методических подходов к проведению статистических расчетов и анализу.	Основные знания об основах математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследования операций, экономико-математических методов и моделей, эконометрических методов, финансовых вычислений, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования-российских и международных методологических рекомендациях; - методических подходах к проведению статистических расчетов и анализу.	Сформированные знания об основах математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследования операций, экономико-математических методов и моделей, эконометрических методов, финансовых вычислений, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования-российских и международных методологических рекомендациях; - методических подходах к проведению статистических расчетов и анализу.	Расчетно-графические работы, реферат, контрольная работа, кейс-задание, тест, вопросы и задания для проведения экзамена
Уметь: применять методы	Фрагментарное умение применять	Некоторые умения применять	В целом успешные, но содержащее	Сформированные умения применять	

математическо о анализа, теории вероятности, математическо о программирова ния, теории игр и экономико- математическо о моделирования для оптимизации решения профессиональ ных экономических и управленческих задач; производить статистические расчеты на основе соответствующ их математических и технических средств; производить статистические расчеты с применением соответствующ их математических методов и информационн ых технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными.	методы математическ ого анализа, теории вероятности, математическ ого программиров ания, теории игр и экономико- математическ ого моделировани я для оптимизации решения профессионал ьных экономически х и управленческ их задач; производить статистически е расчеты на основе соответствую щих математическ их и технических средств; производить статистически е расчеты с применением соответствую щих математическ их методов и информацион ных технологий, а также последующую аналитическу ю работу с полученными данными.	методы математическо о анализа, теории вероятности, математическо о программирова ния, теории игр и экономико- математическо о моделирования для оптимизации решения профессиональн ых экономических и управленческих задач; производить статистические расчеты на основе соответствующ их математических и технических средств; производить статистические расчеты с применением соответствующи х математических методов и информационны х технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными.	отдельные пробелы, умения применять методы математического анализа, теории вероятности, математического программирован ия, теории игр и экономико- математического моделирования для оптимизации решения профессиональн ых экономических и управленческих задач; производить статистические расчеты на основе соответствующи х математических и технических средств; производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными.	методы математического анализа, теории вероятности, математического программировани я, теории игр и экономико- математического моделирования для оптимизации решения профессиональн ых экономических и управленческих задач; производить статистические расчеты на основе соответствующих математических и технических средств; производить статистические расчеты с применением последующую аналитическую работу с полученными данными.	
Владеть: – навыками применения современного математическо о инструментария для решения экономических задач; – навыками	Фрагментарно е владение: – навыками применения современного математическо го инструментар ия для решения экономически х задач;	Некоторое владение – навыками применения современного математическо о инструментария для решения экономических задач;	В целом успешные, но содержащее отдельные пробелы, владения – навыками применения современного математического инструментария для решения	Сформированное владение – навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; – навыками	

эконометрического исследования эмпирических данных; – анализ данных на основе методов математической статистики; подготовка аналитических обзоров, докладов, рекомендаций, проектов нормативных документов на основе статистических расчетов.	– навыками эконометрического исследования эмпирических данных; – анализ данных на основе методов математической статистики; подготовка аналитических обзоров, докладов, рекомендаций, проектов нормативных документов на основе статистических расчетов.	– навыками эконометрического исследования эмпирических данных; – анализ данных на основе методов математической статистики; подготовка аналитических обзоров, докладов, рекомендаций, проектов нормативных документов на основе статистических расчетов.	экономических задач; – навыками эконометрического исследования эмпирических данных; – анализ данных на основе методов математической статистики; подготовка аналитических обзоров, докладов, рекомендаций, проектов нормативных документов на основе статистических расчетов.	эконометрического исследования эмпирических данных; – анализ данных на основе методов математической статистики; подготовка аналитических обзоров, докладов, рекомендаций, проектов нормативных документов на основе статистических расчетов.	
---	--	--	--	---	--

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

Расчетно-графические работы (приведены примеры)

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

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

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

Задача 2. Предприятие производит продукцию трех видов и использует сырье двух типов. Нормы затрат сырья на единицу продукции каждого вида заданы матрицей A . Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей B . Каковы общие затраты предприятия на производство C единиц продукции каждого вида?

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = (10 \ 15), \quad C = (100 \ 200 \ 100).$$

Задача 3. С первого склада каждому из трех получателей отправлено по x единиц груза, со второго склада – по y единиц, с третьего – по z единиц груза. $A = (a_{ij})$ – матрица транспортных расходов (a_{ij} – затраты на перевозку единицы груза с i -го склада j -му получателю). Определить x , y , z , если первый получатель затратил на перевозку b_1 , второй – b_2 , третий – b_3

денежных единиц. Найти решение системы по формулам Крамера, методом Гаусса, матричным способом.

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

Темы рефератов (приведены примеры)

1. Математика и жизнь.
2. Сущность аксиоматического метода.
3. Декарт и его математические труды.
4. Основные тригонометрические формулы.
5. Математик Эйлер и его научные труды.
6. Методы решения линейных уравнений.
7. Методы решения нелинейных уравнений.
8. Математическое моделирование экономических процессов.
9. Дифференциальные уравнения и их приложения.
10. Основопологающие концепции математической статистики.
11. Определение уравнения переходного процесса.
12. Причины введения в математику элементов математического анализа.
13. Основные концепции математического моделирования.
14. Решение смешанных математических задач.
15. Исследования и теории Габриеля Крамера.

Задания для контрольной работы (приведены примеры)

Контрольная работа № 1 «Матрицы и определители»

1. Найти матрицу $AB - 3C$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
2. Из уравнения $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ найти матрицу X .
3. Используя формулу, найти матрицу, обратную к матрице $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.
4. Разложить определитель по буквенному ряду $\begin{vmatrix} 1 & -1 & a \\ 2 & 0 & b \\ 1 & 2 & c \end{vmatrix}$.
5. С помощью элементарных преобразований вычислить ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & 3 \\ 1 & 3 & 2 & -1 \\ -4 & 3 & 7 & -11 \end{pmatrix}.$$

Контрольная работа № 2 «Системы линейных уравнений»

1. Методом Гаусса решить систему линейных уравнений $\begin{cases} 3x - 2y + z = 1 \\ x + 2y - z = 2 \end{cases}$

2. По правилу Крамера решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x + 5y = 4 \\ 3x - 7y = -6 \end{cases}.$$

3. Исследовать на совместность систему линейных алгебраических уравнений и, в случае положительного ответа, найти её решение.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 2; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 4; \\ -x_1 + 4x_2 + 5x_3 - 7x_4 = -2. \end{cases}$$

Контрольная работа № 3 «Комплексные числа»

1. Даны комплексные числа: $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = i + 1$, $z_3 = -1 - i$. Вычислите сумму, разность, произведение и частное данных чисел.

2. Вычислите: а) $(2 - i)(2 + i) - (3 - 2i) + 7$; б) $(1 + i)^4$.

3. Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:

а) -3 ; б) $-i$; в) $1 + i$; г) $-1 + i$.

Кейс-задания (приведен пример)

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%.

Тесты (приведены примеры)

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 5 & -1 & -6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 8 & -3 \\ 2 & -4 & 9 \end{pmatrix}$. Найти $A + B$

а) $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 1 \\ 7 & -5 & 3 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} -4 & -6 & -1 \\ 7 & -5 & 3 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 4 & -6 & -1 \\ -5 & 7 & 3 \end{pmatrix}$;

$$\text{г)} \begin{pmatrix} 4 & 6 & 1 \\ -7 & -5 & 3 \end{pmatrix}; \quad \text{е)} \begin{pmatrix} 4 & 6 & 1 \\ 7 & -5 & -3 \end{pmatrix}.$$

2. Матрица называется вырожденной, если:

- а) определитель квадратной матрицы равен нулю;
- б) определитель квадратной матрицы не равен нулю;
- в) определитель квадратной матрицы равен единице;
- г) матрица состоит из всех нулей;
- д) определитель матрицы равен рангу.

3. Обратная матрица к данной квадратной матрице существует тогда и только тогда, когда:

- а) когда определитель матрицы не равен нулю;
- б) когда определитель матрицы равен нулю
- в) когда определитель матрицы не равен единице
- г) когда определитель матрицы равен единице;
- д) когда определитель матрицы равен произведению диагональных элементов.

4. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{vmatrix}$

- а) 1; б) 29; в) -1; г) -29; д) 5.

5. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} a^2 & ab \\ ab & b^2 \end{vmatrix}$

- а) 0; б) $a^2b^2 - 2ab$; в) $2ab - a^2b^2$; г) $2a^2b^2$; д) a^2b^2 .

6. Найти обратную матрицу A^{-1} , если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$:

- а) $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$; д) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$.

7. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера имеет вид:

а) $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}, \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta}, \quad z = \frac{\Delta_z}{\Delta} \quad (\Delta \neq 0);$

б) $x = \frac{\Delta}{\Delta_x}, \quad y = \frac{\Delta}{\Delta_y}, \quad z = \frac{\Delta}{\Delta_z};$

в) $x = \Delta x, \quad y = \Delta y, \quad z = \Delta z;$

г) $x = \frac{\Delta_z}{\Delta}, \quad y = \frac{\Delta_x}{\Delta}, \quad z = \frac{\Delta_x}{\Delta};$

д) $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}, \quad y = \frac{\Delta_x}{\Delta}, \quad z = \frac{\Delta_z}{\Delta}.$

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля

Компетенция: способность применять математический инструментарий для решения экономических задач (ОПК-1)

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Матрицы, их виды. Операции над матрицами. Сложение (вычитание) матриц и умножение матриц на числа, свойства линейных операций.
2. Умножение матриц, свойства и примеры. Элементарные преобразования над строками и столбцами матрицы.
3. Определители матриц малых порядков: индуктивное определение, свойства.
4. Миноры, алгебраические дополнения к элементам квадратных матриц. Определитель высшего порядка, способы его вычисления.
5. Обратная матрица: определение, условие существования, алгоритм вычисления с помощью элементарных преобразований. Решение матричных уравнений.
6. Обратная матрица: определение, условие существования. Формула обратной матрицы и алгоритм нахождения (метод присоединённой матрицы).
7. Системы линейных уравнений и связанные с ними понятия. Эквивалентность систем. Элементарные преобразования над системами.
9. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (примеры решения определенной, неопределенной и несовместной систем).
10. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.
11. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
12. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
13. Линейная модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
14. Продуктивность модели Леонтьева. Критерии продуктивности.
15. Модель международной торговли.
16. Деление отрезка в данном отношении. Применение определителей в аналитической геометрии для нахождения площадей фигур.
17. Векторы: основные понятия, линейные операции над векторами на плоскости в геометрической форме. Линейные операции над векторами в координатной форме.
18. Скалярное произведение векторов на плоскости: определение, свойства, координатная форма. Условие перпендикулярности.
19. Векторное произведение векторов: определение, свойства, координатная форма. Условие коллинеарности векторов.
20. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, координатная форма. Условие компланарности векторов.
21. Прямая линия на плоскости, виды ее уравнений.
22. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

23. Линейные неравенства и их системы. Основная задача линейного программирования, её математическая модель.

24. Алгоритм геометрического метода решения задачи линейного программирования.

25. Уравнения плоскости в пространстве.

26. Взаимное расположение плоскостей.

27. Расстояние от точки до плоскости. Алгоритм выписывания уравнения плоскости на основе условия компланарности векторов.

28. Уравнения прямой в пространстве: общее, каноническое, через две точки.

29. Взаимное расположение прямых в пространстве.

30. Переход от общего уравнения прямой в пространстве к каноническому.

31. Параметрическое уравнение прямой. Условия пересечения и скрещивания прямых.

32. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

33. Уравнение прямой через точку перпендикулярно заданной плоскости. Уравнение плоскости через прямую и не принадлежащую ей точку.

34. Уравнение плоскости: через две пересекающиеся прямые; через две параллельные прямые.

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Функция. Основные элементарные функции, примеры. Алгоритм нахождения области определения.

2. График функции. Четность (нечетность) и периодичность функций.

3. Геометрические преобразования графиков функций (параллельный перенос, сжатия и растяжения).

4. Понятие предела последовательности. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.

5. Раскрытие неопределенностей.

6. Задача о непрерывном начислении процентов.

7. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке.

8. Функции, непрерывные на промежутке. Точки разрыва и их классификация.

9. Асимптоты графика функции: определение, формулы вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот.

10. Производная функции: определение, геометрический и физический смысл производной.

11. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования.

12. Экономические приложения производной. Издержки производства, производительность труда. Функции потребления и сбережения. Эластичность. Свойства эластичности функции.

13. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Правило Лопиталя.

14. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции.

15. Касательная и нормаль к графику функции в точке. Производные высших порядков.
16. Вторая производная функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба.
17. Исследование функции и построение ее графика (схема). Дифференциал. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
18. Определение неопределенного интеграла, его свойства.
19. Таблица интегралов (15 формул).
20. Методы интегрирования: табличный, замена переменной (алгоритм).
21. Интегрирование по частям (формула, выбор функций u и dv).
22. Интегрирование простейших рациональных дробей I и II типа.
23. Интегрирование простейших рациональных дробей III и IV типа.
24. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие (метод неопределенных коэффициентов).
25. Интегрирование простейших иррациональных функций.
26. Вычисление интегралов вида $\int \frac{1}{x^2 + a^2} dx$. Вычисление интегралов вида $\int \frac{1}{x^2 - a^2} dx$, $\int \frac{1}{x \sqrt{x^2 + a^2}} dx$.
27. Определенный интеграл: определение, теорема существования, геометрический смысл.
28. Основные свойства определенного интеграла, правила вычисления.
29. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
30. Применение определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции и объема тела вращения.
31. Экономические приложения определенного интеграла.
32. Числовые ряды: определение, основные понятия. Теоремы о сходящихся числовых рядах.
33. Признаки сходимости и расходимости рядов с положительными членами.
34. Знакопеременный ряд. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница.
35. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
36. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Алгоритм решения.

Задания для проведения зачета (приведены примеры):

Задача 1. Решить однородную систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ 5x_1 + 4x_2 - 6x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0 \end{cases}$$

и выписать фундаментальную совокупность решений.

Задача 2. Даны координаты вершин треугольника ABC :

$$A(5; 1), B(1; -2), C(-4; 10).$$

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

Задача 3. Вычислить матричные выражения A^2, AB, AC , где $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$,

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

Задача 4. Решить методом Крамера, Гаусса или матричным систему линейных уравнений
$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 10, \\ x - y + z = 2, \\ 2x + y + 2z = 10. \end{cases}$$

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

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

Задача 6. Найти производную функции $y = \frac{\sin x}{\cos^2 x} + \ln \frac{\operatorname{tg} x}{2}$.

Задача 7. Найти производную третьего порядка функции $y = \frac{1}{2} \ln^2 x$.

Задача 8. Используя правило Лопиталя, найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + \ln x}{e^x - e}$.

Задача 9. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 + 3x - 1}{x + 4}$.

Задача 10. Найти точки перегиба графика функции $y = x^4 - 8x^3 + 24x^2$.

Задача 11. Построить график функции $y = \frac{x}{x^2 - 1}$, проведя полное исследование функции.

Задача 12. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 8x^2 + 24x$ на отрезке $[0, 3]$.

Задача 13. Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 = 0 \\ x_1 + x_3 = 1 \end{cases}$$

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

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

Критерии оценки при проведении расчетно-графических работ

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

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

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

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

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 вовсе.

Критерии оценивания выполнения контрольных работ

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

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

Оценка «**удовлетворительно**» – задание выполнено правильно не менее

чем на две трети.

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

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий:

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

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

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

Оценка **«отлично»** – при наборе в 5 баллов.

Оценка **«хорошо»** – при наборе в 4 балла.

Оценка **«удовлетворительно»** – при наборе в 3 балла.

Оценка **«неудовлетворительно»** – при наборе в 2 балла.

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

Критерии оценивания тестовых заданий

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

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

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

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

Критерии оценивания ответа на экзамене

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Вахрушева Н. В. Математика (базовый уровень) : учеб. пособие / Н. В. Вахрушева. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 77 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Matematika_uch.posobie_Vakhrusheva_N.V._469976_v1_.PDF

2. Кузнецов, Б. Т. Математика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б. Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 719 с. — 5-238-00754-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html>

3. Математика: базовый курс для экономистов : учеб. пособие / И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 68 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metodgmu_so_stranicami.pdf

Дополнительная учебная литература

1. Малыхин, В. И. Высшая математика : учебное пособие / В.И. Малыхин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). — Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1067788>

2. Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>

3. Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Власов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское

образование, 2017. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67393.html>.

4. Лебедева Е.А. Практические занятия по линейной алгебре и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Лебедева Е.А., Рощенко О.Е., Ерзина Т.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 130 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45428>.

5. Морозова Л.Е. Линейная алгебра. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.Е. Морозова, О.Р. Полякова – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 108 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30007.html>.

6. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.] ; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. — (Серия «Золотой фонд российских учебников») – Режим доступа: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1028709>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем

№	Наименование	Тематика
1	Znaniy.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень рекомендуемых интернет сайтов:

Единый портал аграрных вузов России. Математика Режим доступа <http://agrovuz.ru/prepodavateljam/konferencii/itemlist/tag/%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Соколова И.В. Линейная алгебра и математический анализ: учеб. пособие. / И. В. Соколова, Т. Я. Калюжная. – Краснодар: Куб ГАУ, 2018. –140 с. http://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja_algebra_366312_v1.pdf

2. Математика: метод. рекомендации для организации контактной и самостоятельной работы, обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация «Экономико-правовое обеспечение

экономической безопасности» / сост. И. В. Соколова, Т. Я. Калюжная. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 46 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/METODICHKA_dlja_proverki_1_545412_v1_.PDF

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

Перечень лицензионного ПО

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

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная
2	Гарант	Правовая
3	КонсультантПлюс	Правовая

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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Математика	402 ЭК, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Помещение №402 ЭК, посадочных мест — 50; площадь — 60,8м²; учебная аудитория для проведения занятий	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ 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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
2.	Математика	309 ГД, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Помещение №309 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 51,8м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
3.	Математика	220 ГУК, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ 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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Помещение №220 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 50,4м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
4.	Математика	572 МХ, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Помещение №572 МХ, посадочных мест — 30; площадь — 39,9м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
5.	Математика	420 ГД, помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
		технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-	

№ 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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		образовательную среду университета; Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе. специализированная мебель(учебная мебель).	